

DANS CE CADRE	Réservé à l'anonymat
	Académie : Session :
	Examen : Série :
	Spécialité/ option : Repère de l'épreuve :
	Épreuve/ sous-épreuve :
NOM : <small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
Prénoms : n° du candidat <input style="width: 100px; height: 15px;" type="text"/>	
Né (e) le : <small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>	

NE RIEN ECRIRE	Examen : Série :		
	Spécialisation/ option :		
	Repère de l'épreuve :		
	Épreuve/ sous-épreuve :		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Note : / 20</td> <td>Appréciation du correcteur.</td> </tr> </table>		Note : / 20	Appréciation du correcteur.
Note : / 20	Appréciation du correcteur.		

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance

B.E.P. MAINTENANCE DES VÉHICULES AUTOMOBILES
dominante C

ÉPREUVE EP 3 Analyse des mécanismes
2^{ème} partie : Mécanique

DOSSIER SUJET

Durée B.E.P. 1 heures 30 minutes

Coefficient B.E.P. : 1

Ce dossier comporte 8 folios numérotés

- présentation de l'épreuve	1/8
- documents réponses	2/8 à 8/8

A l'issue de cette épreuve, vous remettrez tous les documents.
Les feuilles seront agrafées ensemble.
Veillez à compléter attentivement l'étiquette d'anonymat.

B.E.P. M.V.A. - C		Session 2006	
EP 3 - 2 ^{ème} partie	Durée: 1h 30	Coefficient : 1	Page : 1 / 8

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PROBLÉMATIQUE

Dans le cadre d'un contrat de maintenance préventive (entretien périodique), il est prévu de changer tous les joints d'étanchéité du bloc «PTT»*.

Pendant ces opérations de maintenance, on propose au client un «TRIM» de remplacement à titre commercial développant une pression de 25 bars (0,25 daN/mm²).

* PTT : Power Trim & Tilt

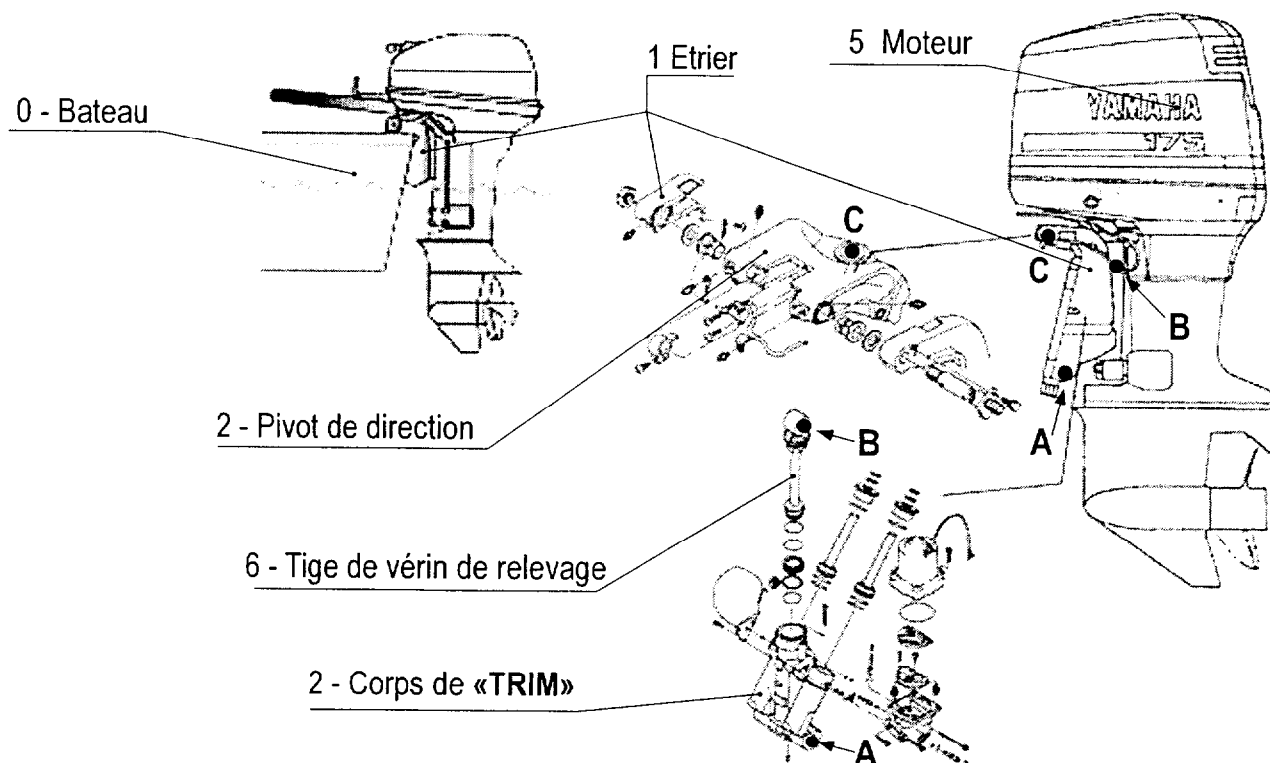
VALIDATION DU TRIM DE REMPLACEMENT

PARTIE - 1 : VALIDATION STATIQUE

On se propose, dans cette partie, de valider la puissance hydraulique (pression) du «TRIM» de remplacement en vérifiant qu'il est capable de soulever le moteur du bateau.

Le système étudié est donc la partie relevage qui comprend les deux étriers de fixation, le pivot de direction, le «TRIM» (vérin de relevage) ainsi que le moteur.

La position étudiée sera la plus défavorable (lorsque les deux vérins de «TRIM» seront sortis en position maximale) le vérin de relevage assurera donc seul la fin de la remontée.



B.E.P. M.V.A. - C			Session 2006
EP 3 - 2 ^{ème} partie	Durée: 1h 30	Coefficient : 1	Page : 2 / 8

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question - 1:

___ / 2,5

On donne :

La position et le poids du moteur, appliqué au centre de gravité G: $\|\vec{P}_s\| = 2000 \text{ N}$
 Les articulations en A, B, C, sont assimilées à des liaisons pivots.

On demande de:

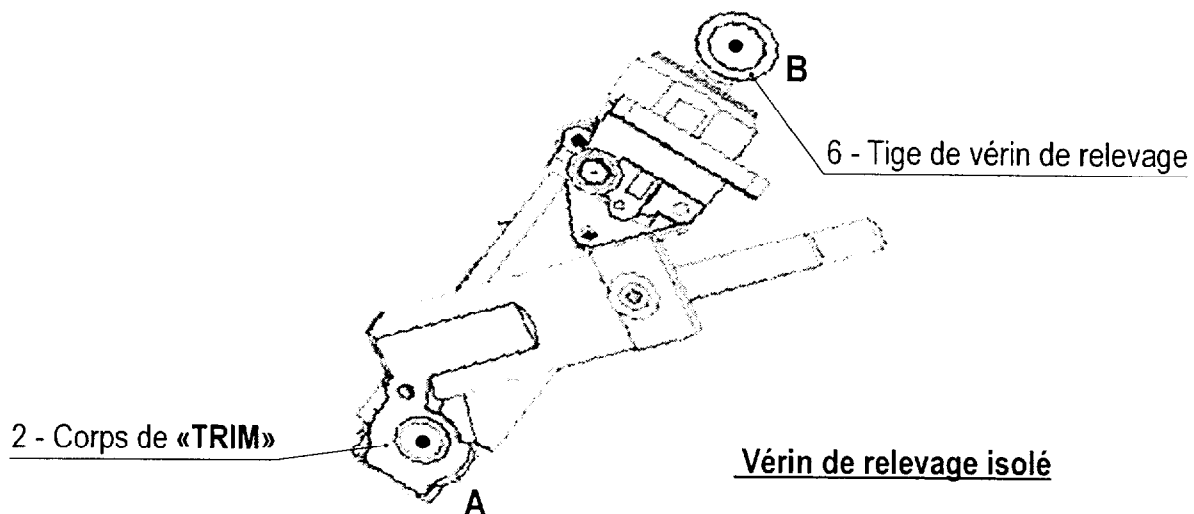
Isoler le vérin de relevage et **citer** le Principe Fondamental de la Statique:

Tracer et nommer les deux droites d'action des forces extérieures:

- Support de A en **rouge**.
- Support de B en **bleu**

Compléter le tableau de bilan des actions mécaniques extérieures.

P.F.S:



Force	Point d'application	Direction	Sens	Norme

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Isoler le Moteur et citer le Principe Fondamental de la Statique:

___ / 5

Sur le plan de situation 1

Tracer la droite d'action de \vec{P}_5 .

Tracer la droite d'action de $\vec{F}_{B/5}$.

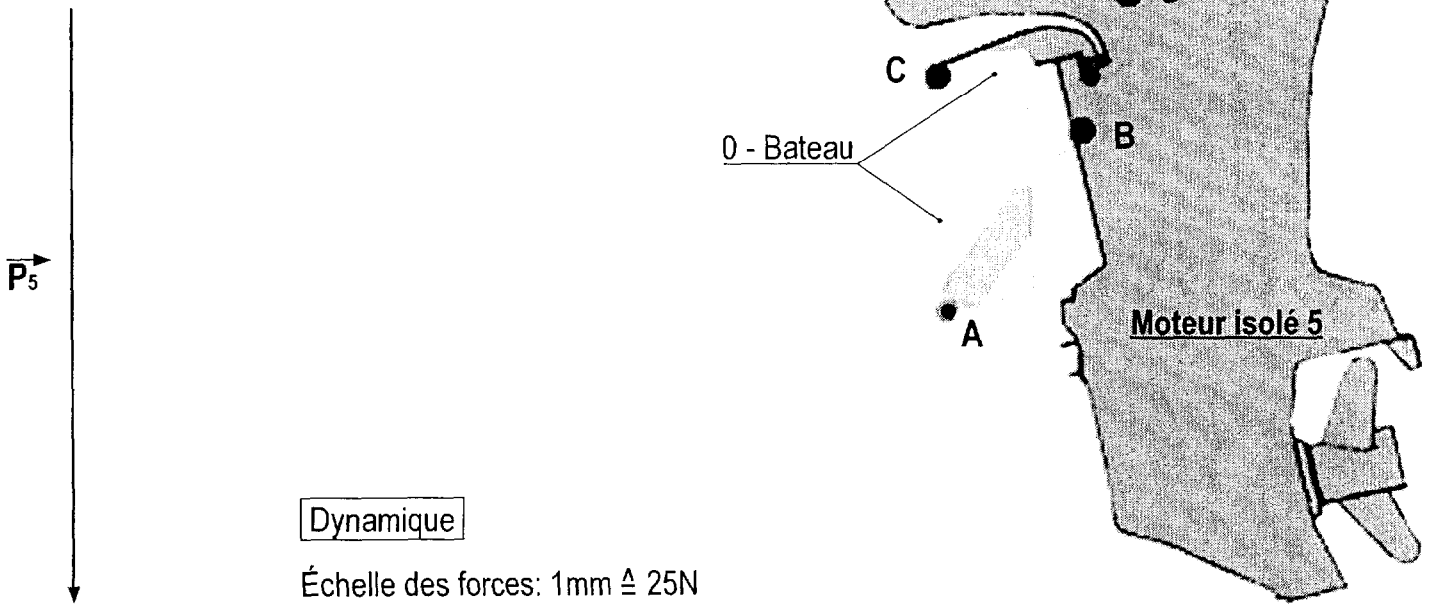
Tracer la droite d'action de $\vec{F}_{C_{0/5}}$.

Indiquer le point de concours I des forces.

Plan de situation 1

P.F.S:

Tracer le dynamique à partir de \vec{P}_5 .



Dynamique

Échelle des forces: 1mm $\hat{=}$ 25N

Compléter le tableau de bilan des actions mécaniques extérieures.

Force	Point d'application	Direction	Sens	Norme
\vec{P}_5				200 daN

B.E.P. M.V.A. - C			Session 2006
EP 3 - 2 ^{ème} partie	Durée: 1h 30	Coefficient : 1	Page : 4 / 8

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question - 2:

Vérifier si la pression nécessaire dans le vérin permet le relevage du moteur.

On donne:

$\|\vec{F}_{B_{5/6}}\| = 277 \text{ daN}$
 Diamètre du piston = 42 mm

Rappel : $P = \frac{F}{S}$ (1)

Avec:
 P : Pression : daN/mm²
 F : Force : daN
 S : Section : mm²

On demande :

Représenter sur la tige du vérin isolée l'action de la pression par un vecteur.

Calculer la pression dans la chambre 1:

Donner la valeur de l'action mécanique due à la pression

$\|\vec{F}_{\text{pression}}\| = \dots\dots\dots$

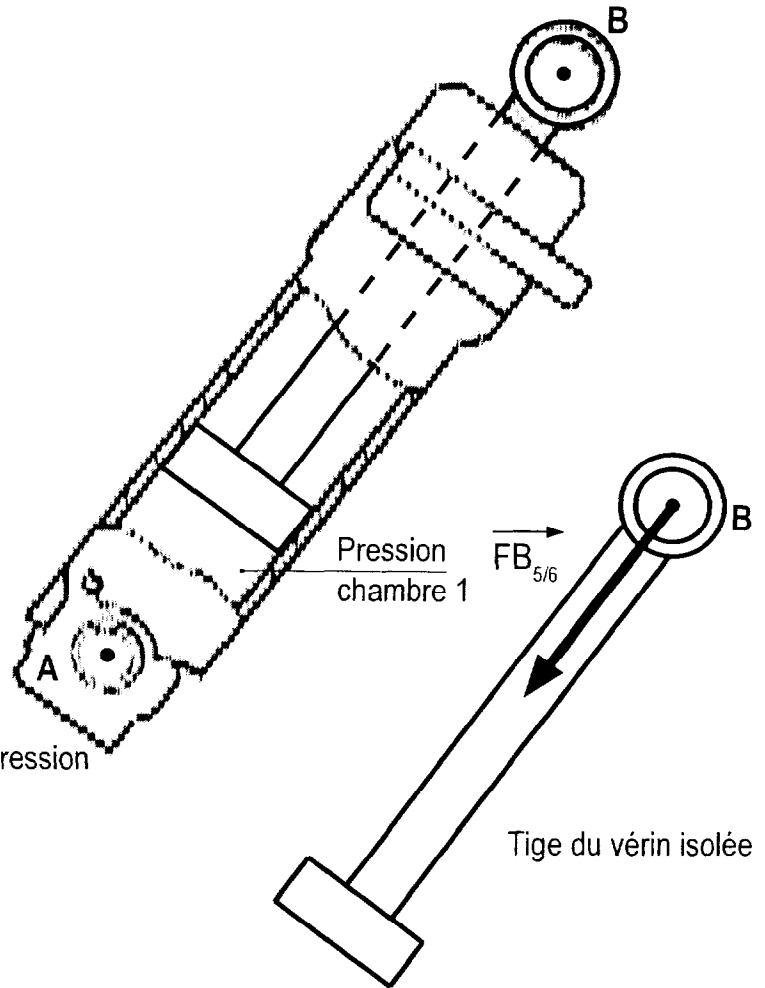
Ecrire la formule (1) en fonction des données:

$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

Application numérique:

$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

Résultat = $\dots\dots\dots$



Le «TRIM» de remplacement permet-il de soulever le moteur?

Condition respectée: Oui
 Non

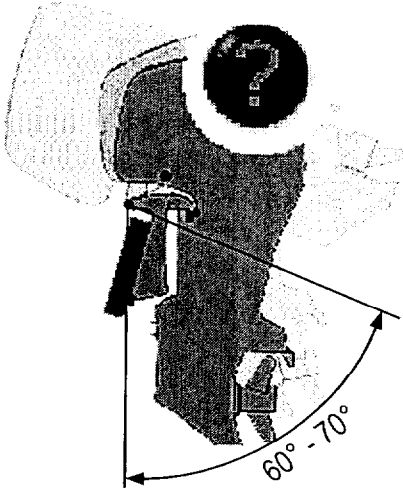
$\dots\dots\dots / 3,5$

B.E.P. M.V.A. - C			Session 2006
EP 3 - 2 ^{ème} partie	Durée: 1h 30	Coefficient : 1	Page : 5 / 8

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE - 2 : VALIDATION CINÉMATIQUE

___ / 2,5



Echelle = 1:8

On se propose, dans cette partie, de vérifier que le «TRIM» de remplacement permet de relever le moteur suivant un angle minimal défini par le constructeur (compris entre 60° et 70°). Cet angle garantissant la protection du moteur au port et lors du transport.

Question - 3:

On donne:

L'articulation en C est assimilée à une liaison pivot.
Le point B_0 est le point origine du mouvement. La course maximale du «TRIM» de remplacement étant de 160 mm, la distance AB étant alors de 465 mm.

On demande de:

Donner la nature du mouvement du moteur par rapport au bateau dans la phase de relevage :

Mouvement =

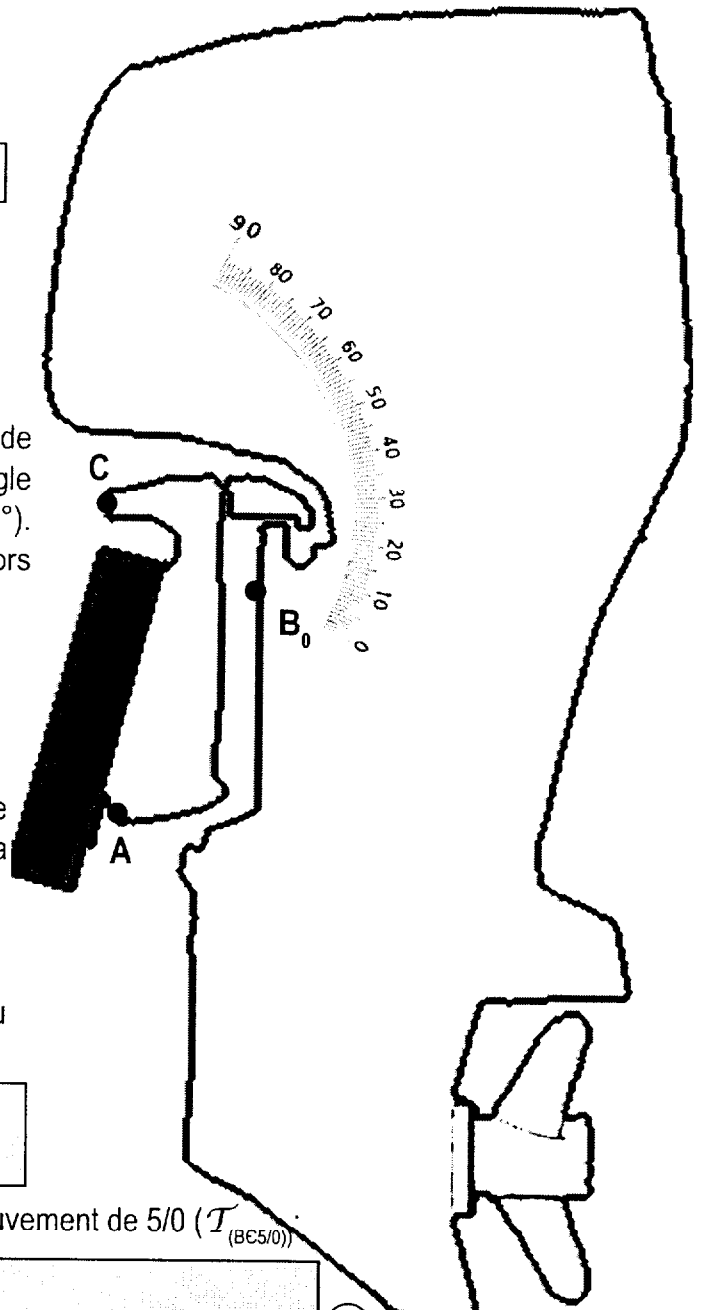
Nommer la nature de la trajectoire du point B dans son mouvement de 5/0 ($\mathcal{T}_{(BC5/0)}$)

Trajectoire: $\mathcal{T}_{(BC5/0)}$ =

(0,5)

Tracer en rouge la trajectoire du point B à partir du point B_0 dans son mouvement de 5/0 : $\mathcal{T}_{(BC5/0)}$.

Tracer la position du point B (lorsque la tige du vérin est sortie au maximum) sur la trajectoire précédente.



B.E.P. M.V.A. - C			Session 2006
EP 3 - 2 ^{ème} partie	Durée: 1h 30	Coefficient : 1	Page : 6 / 8

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Relever la valeur de l'angle et conclure quant à la fonction relevage du «TRIM»:

Angle du moteur =

Condition respectée: Oui
Non

Les conditions sont-elles remplies pour remplacer le «TRIM»?

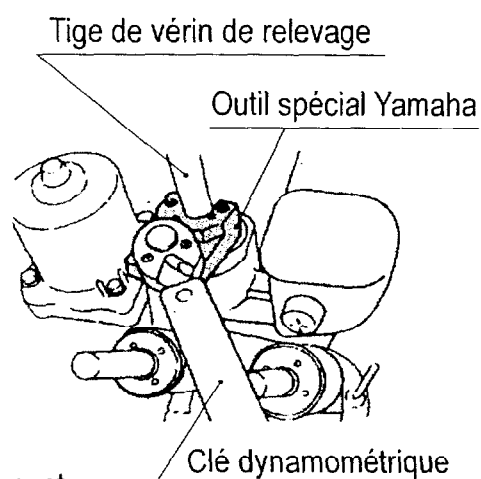
Conditions respectées : Oui
Non

PROBLÉMATIQUE

Dans le cadre du contrat de maintenance préventive (entretien périodique), il est nécessaire de démonter les parties mobiles des vérins (tige de vérin de «TRIM» + tige vérin de relevage), ces manipulations nécessitent des outils spéciaux Yamaha qui utilisent 3 vis comme ergots. Une clé dynamométrique montée sur l'outil permet le démontage et le contrôle du couple de serrage lors du remontage.

Si l'outil résiste au montage et au démontage classiques (couple de serrage constructeur), on désire de plus vérifier que l'outil ne casse pas si il y a de l'oxydation due au sel (la valeur du couple de démontage est alors doublée).

On va donc vérifier le bon dimensionnement des vis sachant qu'elles sont soumises à une sollicitation de cisaillement répartie également sur chacune d'elles.



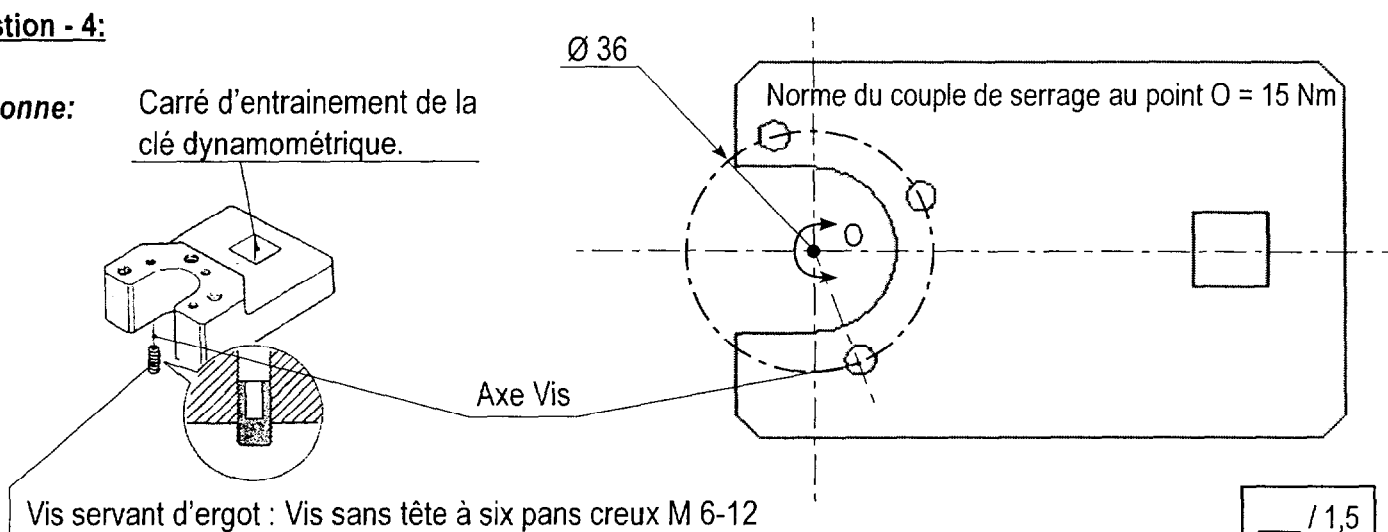
VALIDATION DE L'OUTIL DE DÉMONTAGE

PARTIE - 3 : VALIDATION RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

Question - 4:

On donne:

Carré d'entraînement de la clé dynamométrique.



Vis servant d'ergot : Vis sans tête à six pans creux M 6-12

___ / 1,5

B.E.P. M.V.A. - C			Session 2006
EP 3 - 2 ^{ème} partie	Durée: 1h 30	Coefficient : 1	Page : 7 / 8

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

On demande :

Calculer la norme de l'effort $\|\vec{F}_{3 \text{ ergots}}\|$ à fournir au niveau de l'ensemble des trois ergots.

Application numérique:

$\|\vec{F}_{3 \text{ ergots}}\| = \dots\dots\dots$

Résultat: $\|\vec{F}_{3 \text{ ergots}}\| = \dots\dots\dots$

Calculer l'effort à fournir au niveau d'un seul ergot.

$\|\vec{F}_{\text{ergot}}\| = \dots\dots\dots$

Résultat: $\|\vec{F}_{\text{ergot}}\| = \dots\dots\dots$

Question - 5:

On donne: $\|\vec{F}_{\text{ergot}}\| = 300 \text{ N}$ *quelque soit le résultat de la question 1.*

Les sections cisailées du noyau des vis (**Ressources DR 12/12**).

La résistance au cisaillement du matériau des vis: $R_{pg} = 30 \text{ Mpa} = 30 \text{ N/mm}^2$.

Rappel :

Rappel : $R_{pg} \geq \frac{F}{S}$

On demande :

Vérifier les conditions de résistance:

Sans oxydation:

Application numérique (*indiquer les calculs*):

$\frac{F}{S} = \dots\dots\dots$

Condition respectée: Oui
Non

Avec oxydation:

Application numérique (*indiquer les calculs*):

$\frac{F}{S} = \dots\dots\dots$

Condition respectée: Oui
Non

___ / 5

B.E.P. M.V.A. - C			Session 2006
EP 3 - 2 ^{ème} partie	Durée: 1h 30	Coefficient : 1	Page : 8 / 8