

**B.E.P. MAINTENANCE DE VEHICULES AUTOMOBILES
OPTION BATEAUX DE PECHE ET DE PLAISANCE**

E.P. 3-1. ANALYSE DES MECANISMES ET DE L'ENTREPRISE

SUJET – FLAPS ELECTRIQUES

CONSEILS AUX CORRECTEURS

Une grille d'aide à la correction est donnée à titre indicatif.
Ce barème doit être complété par les correcteurs et agrafé dans chaque copie.

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

CORRIGE

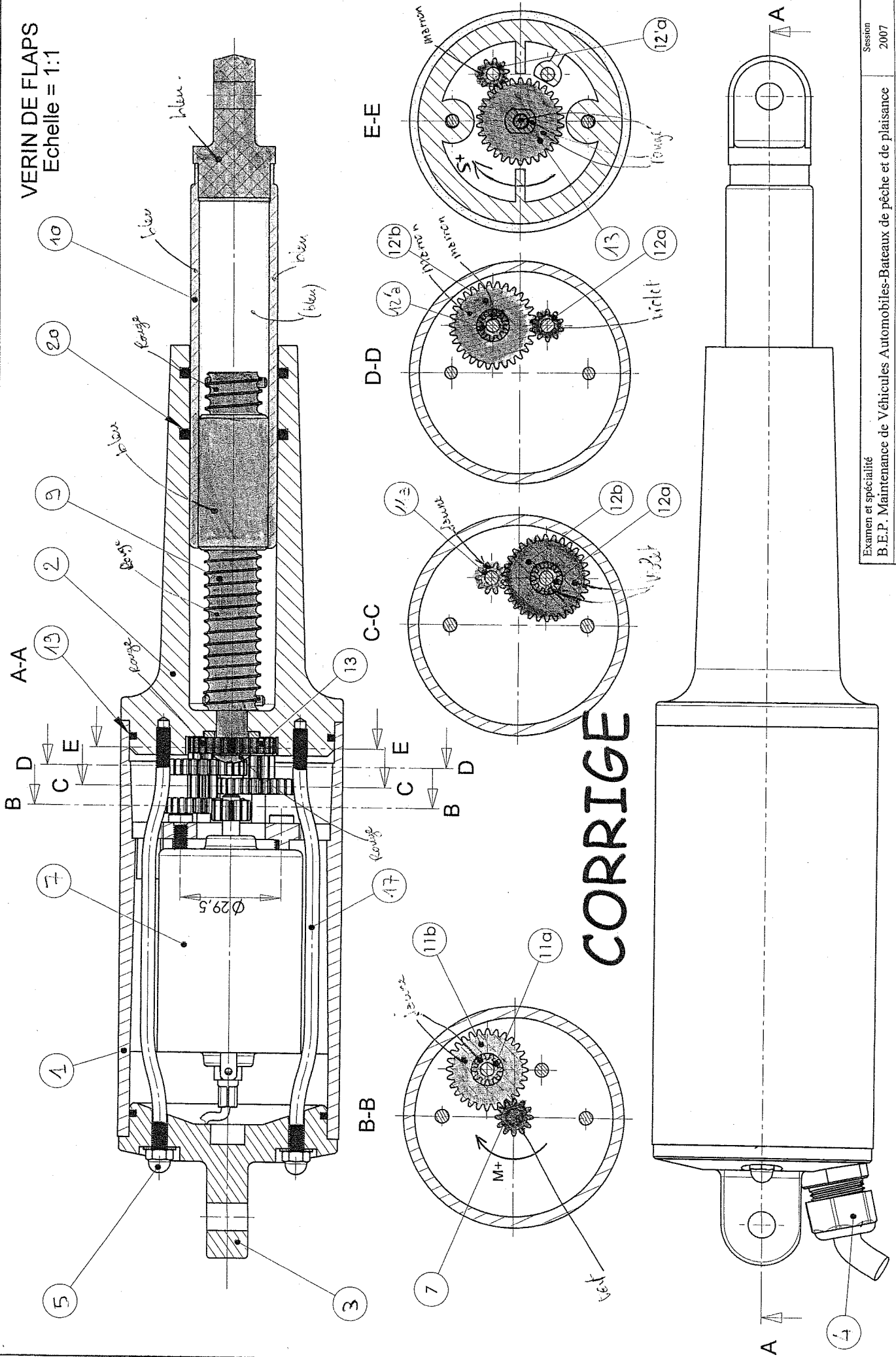
Examen et spécialité

B.E.P. Maintenance de Véhicules Automobiles – Option Bateaux de pêche et de plaisance
Intitulé de l'épreuve

E.P. 3.1. Analyse des mécanismes et de l'entreprise

Type	Session	Année	Durée	Coefficient	N° de page / total
CORRIGE	2007		2 h 30	2	C1/6

VERIN DE FLAPS
Echelle = 1:1



N.B. : Les filetages et les engrenages ne sont pas représentés de façon normalisée

Examen et spécialité	Session
B.E.P. Maintenance de Véhicules Automobiles-Bateaux de pêche et de plaisance	2007
Institut de l'épreuve	N° de page
E.P. 3.1. Analyse des mécanismes et de l'entreprise	C2/6

Problématique

Après une période de non utilisation d'un bateau équipé d'une paire de flaps électriques, on constate le dysfonctionnement d'un vérin de flap. Le câblage électrique étant vérifié, on envisage de démonter le flap défectueux et de le réparer.

SEUL LE VERIN DE FLAP EST L'OBJET DE LA PRESENTE ETUDE

1. Eléments constitutifs du vérin de flap

1.1. Repérage

En vous aidant des Documents Ressources DR3/7 et DR4/7, compléter les bulles du dessin d'ensemble page 2/5 par les numéros des pièces correspondantes.

1.2. Coloriage des sous ensembles cinématiques

Pendant une phase de fonctionnement normal (rentrée ou sortie de la tige 10), on considère les sous-ensembles cinématiques suivants :

(Corps) SE0 = { 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, stator, 8, 15, 16, 17, 18, 19, 20 }

(Moteur) SE1 = { 7 rotor }

(Vis à billes) SE2 = { 9, 13, 14 }

(Tige de vérin) SE3 = { 10 }

(Pignon/roue) SE4 = { 11a, 11b }

(Pignon/roue) SE5 = { 12a, 12b }

(Pignon/roue) SE6 = { 12'a, 12'b }

Sur la vue de face en coupe A-A du dessin d'ensemble page 2/5, colorier :

- en rouge le sous ensemble SE2
- en bleu le sous ensemble SE3

Sur les quatre sections sorties uniquement (B-B, C-C, D-D, et E-E)

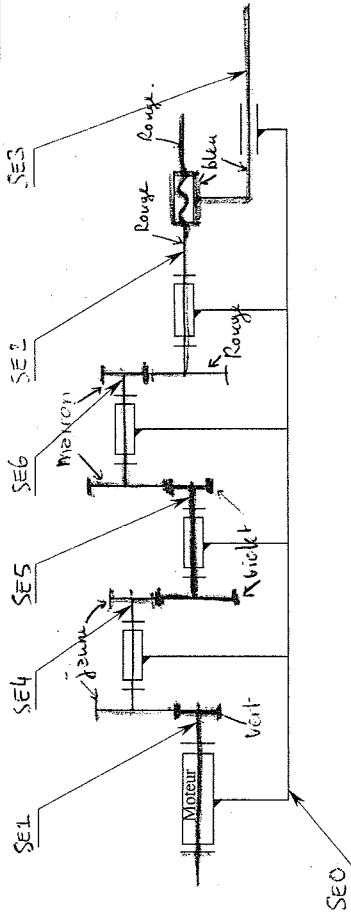
- en vert le sous ensemble SE1
- en jaune le sous ensemble SE4
- en violet le sous ensemble SE5
- en marron le sous ensemble SE6
- en rouge le sous ensemble SE2

(veuillez respecter les couleurs)

1.3. Schéma cinématique

Compléter le schéma cinématique minimal en indiquant les sous ensembles cinématiques sur les repères.

Colorier de la même couleur qu'à la question 1.2. les sous ensembles cinématiques.



2. Etude du moteur et du réducteur

Le remplacement du moteur est envisagé. Il s'agit d'un moteur électrique alimenté par un courant continu sous une tension de 12 V, permettant une inversion du sens de rotation par une inversion de polarité et s'adaptant aux cotés de fixation. Pour en effectuer le choix, on doit déterminer sa fréquence de rotation.

2.1. Sens de rotation

Le moteur électrique tourne dans le sens indiqué par la flèche M* (voir section B-B du dessin d'ensemble 2/5)

Inscrire sur la section E-E par une flèche le sens de rotation S* de la roue dentée 13

2.2. Nombre de dents des roues et pignons du réducteur

En vous aidant des documents Ressources DR3/7 et DR4/7, renseigner les nombres de dents des roues et pignons suivants :

Z7 = 12	Z11a = 10	Z11b = 28	Z13 = 30
Z12a = 10	Z12b = 30	Z12'a = 10	Z12'b = 30

2.3. Rapport de réduction

En utilisant le document ressources DR 517, calculer le rapport de réduction R du train d'engrenage entre le moteur et la vis à billes.

$$R = \frac{Z_7 \times Z_{11a} \times Z_{12a} \times Z_{12'b}}{Z_{11b} \times Z_{12b} \times Z_{11'b} \times Z_{13}} = \frac{12 \times 10 \times 10 \times 40}{28 \times 30 \times 30 \times 30} = \frac{1}{63} = 0,0159$$

R = 0,016

2.4. Fréquence de rotation

Lors du fonctionnement du flap monté sur le bateau, on chronomètre le temps de sortie de tige du vérin : t = 3,7 secondes. Sur le vérin, on mesure la course de cette tige : c = 57 mm.

Pour le train d'engrenage, on a le rapport R' = $\frac{1}{R} = 63$

En vous aidant du document ressources DR 515, calculer la fréquence de rotation N_e en tr/min du moteur électrique.

On donne la formule : $N_e = c \times \frac{60}{t} \times \frac{1}{p} \times R'$

avec c en mm, p (pas de la vis à billes) en mm et t en seconde

$N_e = 57 \times \frac{60}{3,7} \times \frac{1}{4} \times 63 = 14558,1$

N_e = 14558 tr/min

2.5. Choix du moteur électrique

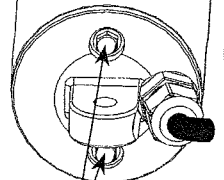
En utilisant le document ressources DR 617, choisir un moteur électrique adéquat et indiquer sa référence et son type

Référence : 244554-62 Type : GZ 6cc BB

3. Etanchéité du vérin

3.1. Pourquoi a-t-on utilisé des écrous borgnes 5 pour le montage du couvercle ?

Facilite l'étanchéité au niveau des filetages (eau de mer) du boîtier



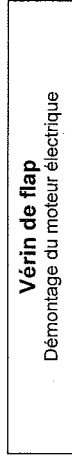
3.2. Compléter les 3 dernières lignes du tableau relatif à l'étanchéité du mécanisme (eau)

ES = Etanchéité Statique, ED = Etanchéité Dynamique

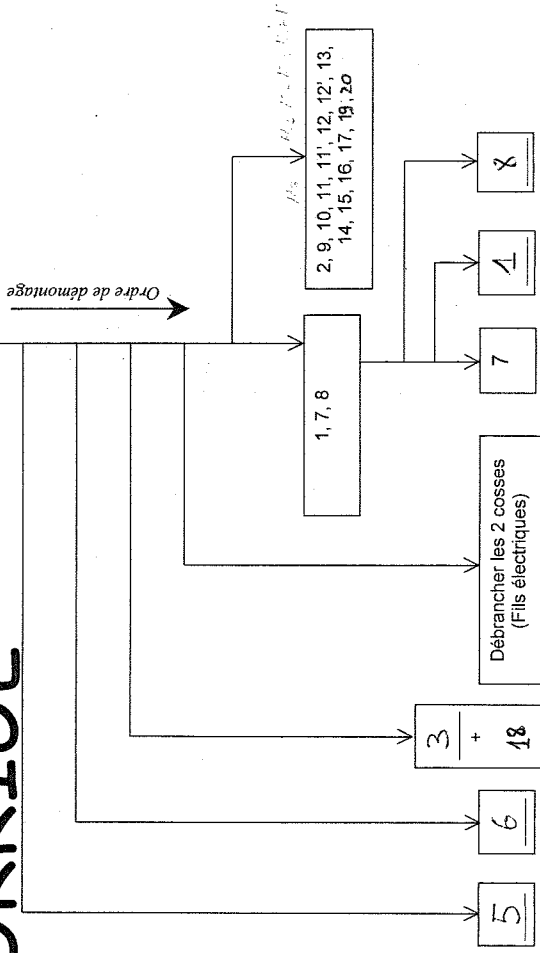
Repère	Nombre	Etanchéité réalisée entre les pièces n°	ES	ED	Joint torique	Joint 4 lobes	Joint plat	Joint à lèvres
6	2	Pièce 5 / pièce 3	X				X	
18	1	Pièce 1 / pièce 3	X		X			
19	1	Pièce 1 / pièce 2	X		X			
20	2	Pièce 10 / pièce 2		X	X			

4. Démontage

Compléter le graphe de démontage pour accéder au moteur électrique



CORRIGE



5. Cotation fonctionnelle

Lors du démontage, on s'aperçoit que le pignon 13 est presque en contact avec le corps 2. Ceci est certainement dû à l'usure de la rondelle 15.

5.1. Chaîne de cotes J_A

Le fonctionnement du flap (rotation de la vis à billes) nécessite un jeu J_A.

Pour la chaîne de cotes J_A ci-contre, donner les expressions littérales des jeux mini et maxi

J_A mini = $A_{15 \text{ mini}} + A_2 \text{ mini} - A_3 \text{ maxi}$

J_A maxi = $A_{15 \text{ maxi}} + A_2 \text{ maxi} - A_3 \text{ mini}$

5.2. Chaîne de cotes J_B

Le pignon 13 tournant ne doit pas toucher au corps 2 fixe (présence du jeu J_B). L'épaisseur de la rondelle 15 peut être déterminée à partir d'une chaîne de cotes issue du jeu J_B.

Sur le détail D ci-contre, tracer la chaîne de cotes relative au jeu J_B.

5.3. Condition de montage, calcul d'un ajustement

L'ajustement de la pièce 9 dans le corps 2 est indiqué : Ø9 H11 e9

En vous aidant du document ressources DR 717, compléter les renseignements suivants :

	Cote tolérancée	Cote nominale Ø _N	Ecart inférieur E.I.	Ecart supérieur E.S.	Cote mini Ø _{mini}	Cote maxi Ø _{maxi}
Arbre Pièce 9	Ø9 e9	9	-61 μm	-25 μm	$9 + (-0,061) = 8,939$	$9 + (-0,025) = 8,975$
Alésage Pièce 2	Ø9 H11	9	0	+30 μm	$9 + 0 = 9$	$9 + 0,09 = 9,09$

Calculer les jeux mini et maxi de cet ajustement

Jeu mini = $A_{\text{alésage mini}} - a_{\text{arbre maxi}} = 9 - 8,975 = +0,025 \text{ (+25 } \mu\text{m)}$

Jeu maxi = $A_{\text{alésage maxi}} - a_{\text{arbre mini}} = 9,09 - 8,939 = +0,151 \text{ (+151 } \mu\text{m)}$

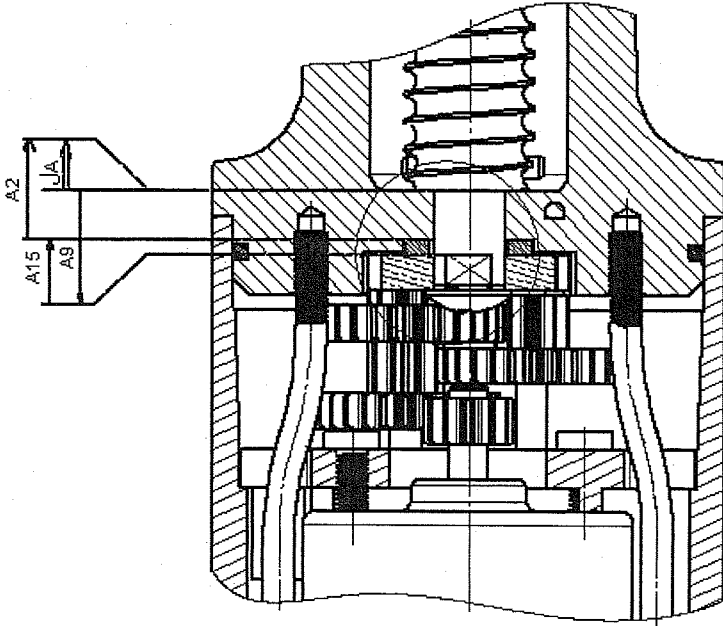
Préciser si l'ajustement est :

Serré

~~Incertain~~

Libre

/1



CORRIGE

Détail D

CORRIGE

Questions	Savoirs associés	Indicateurs	Critères				
1.1.	S13.2.	Les repères sont corrects	Sans erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs	4 erreurs et +
1.2.	S12. S13.	La vue de face est coloriée correctement Les sections B-B, C-C, D-D et E-E sont correctement coloriées	Sans erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs	4 erreurs et +
1.3.	S12	Le schéma est correctement complété Le schéma est correctement colorié	Sans erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs	4 erreurs et +
2.1.	S12	La flèche S+ est tracée dans le bon sens sur la section E-E	Sans erreur	1 erreur	2 erreurs	Sans erreur	1 erreur et +
2.2.	S13.2.2.	Le tableau est correctement complété	Sans erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs	4 erreurs et +
2.3.	S12	Le rapport de réduction est correct avec son calcul	Sans erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs	4 erreurs et +
2.4.	S12	La fréquence de rotation du moteur est juste avec son unité	Sans erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs	4 erreurs et +
2.5.	S12	La référence et le type sont corrects	Sans erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs	4 erreurs et +
3.1.	S12	L'explication est acceptable	Sans erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs	4 erreurs et +
3.2.	S12	Le tableau est correctement complété	Sans erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs	4 erreurs et +
4.	S12	Le graphe de montage est correctement complété	Sans erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs	4 erreurs et +
5.1.	S12	L'expression de J_{mini} est correcte L'expression de J_{maxi} est correcte	Sans erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs	4 erreurs et +
5.2.	S12	La chaîne de cotes JB est correcte Le tableau est correctement complété Le jeu mini est correct Le jeu maxi est correct La bonne réponse est correctement renseignée	Sans erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs	4 erreurs et +
Somme par colonne (nombre de croix par colonne)			4	3	2	1	0
Note (coefficient multiplicateur de la colonne)							
Total de points par colonne							
Total sur 60			/ 60				
Note sur 40			/ 40				