



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE NAUTIQUE Session 2010

Nature de l'épreuve : E1 : épreuve scientifique et technique

- Sous-épreuve E11 : analyse d'un système technique
- Unité U 11
- Épreuve écrite – coefficient : 2 – durée : 3 heures



Ce sujet comporte 2 dossiers:

- Dossier de travail
- Dossier ressources

doc. DT1 à DT 14
doc. DR1 à DR 11

Documents à rendre par le candidat (y compris ceux non exploités par le candidat) :

- **Dossier de travail**

DT1 à DT 14

Ces documents ne porteront pas l'identité du candidat, ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant.

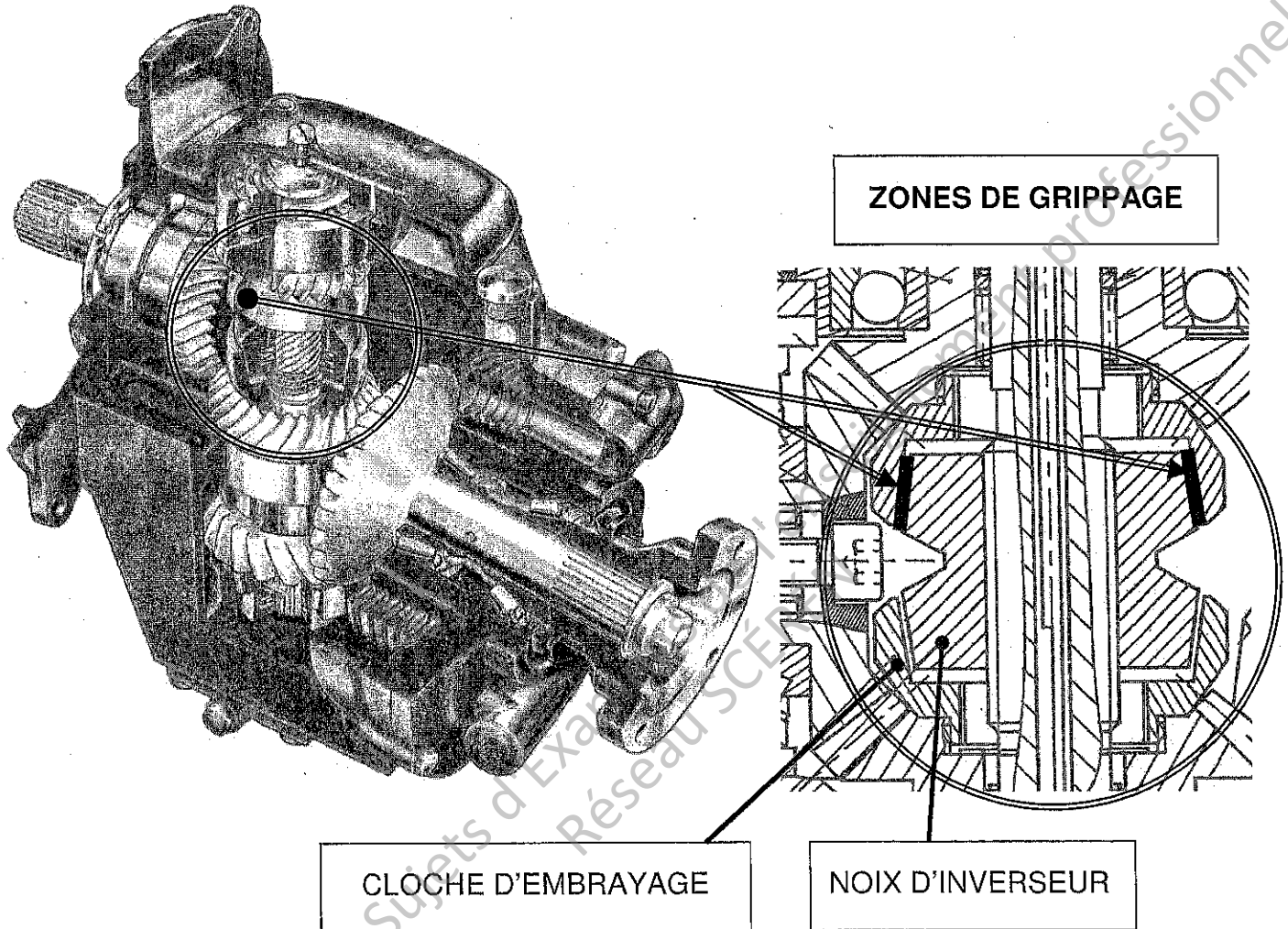
Calculatrice autorisée

Examen : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	Code épreuve	Session 2010	
Spécialité: MAINTENANCE NAUTIQUE	1006-MN ST 11	Durée : 3 h	Coeff. : 2
Epreuve : E1 - Épreuve scientifique et technique	Dossier travail	page : DT 1/14	

INVERSEUR DE MARCHE POUR BATEAU A MOTEUR INBOARD

Problématique :

Il est constaté un blocage en position marche avant. Dans la majeure partie des cas identifiés, l'usure de la noix inverseur et de la cloche d'embrayage provoque un grippage des deux éléments.



DOSSIER DE TRAVAIL

L'ÉTUDE PORTE SUR LE MÉCANISME.

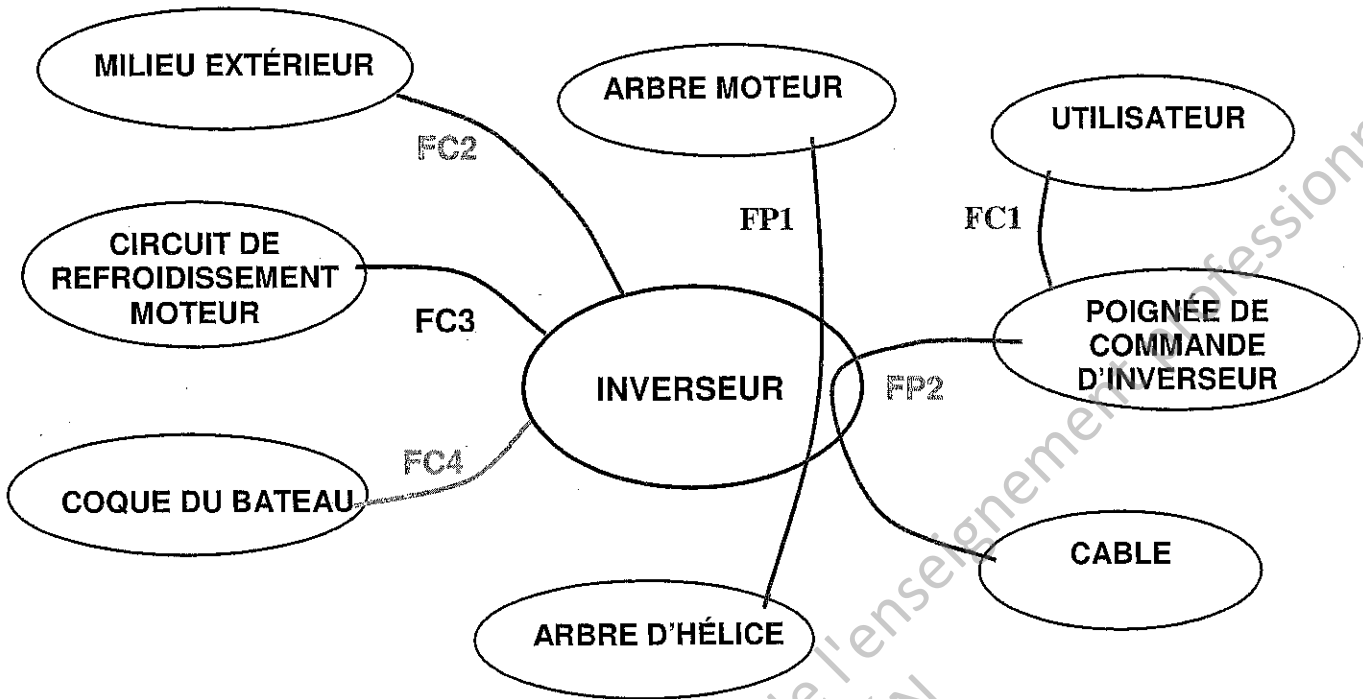
Dans le but de valider le diagnostic « panne », il vous est proposé une réflexion en 4 parties :

1. **PREMIÈRE PARTIE** Analyse du système
2. **DEUXIÈME PARTIE** Étude comportementale
3. **TROISIÈME PARTIE** Résistance des matériaux
4. **QUATRIÈME PARTIE** Dessin de construction

Examen : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	Code épreuve	Session 2010	
Spécialité: MAINTENANCE NAUTIQUE	1006-MN ST 11	Durée : 3 h	Coeff. : 2
Epreuve : E1 - Épreuve scientifique et technique	Dossier travail	page : DT 2/14	

1. Analyse du système inverseur

Analyse fonctionnelle



1.1 Identification des fonctions :

Travail demandé : compléter le tableau d'identification ci-dessous en indiquant les fonctions principales et les fonctions complémentaires manquantes parmi les fonctions proposées :

Fonction	intitulé
FP1	
FP2	Transmettre l'ordre d'inversion
FC1	
FC2	Résister aux agents extérieurs
FC3	
FC4	Se fixer sur la coque

Fonctions proposées :

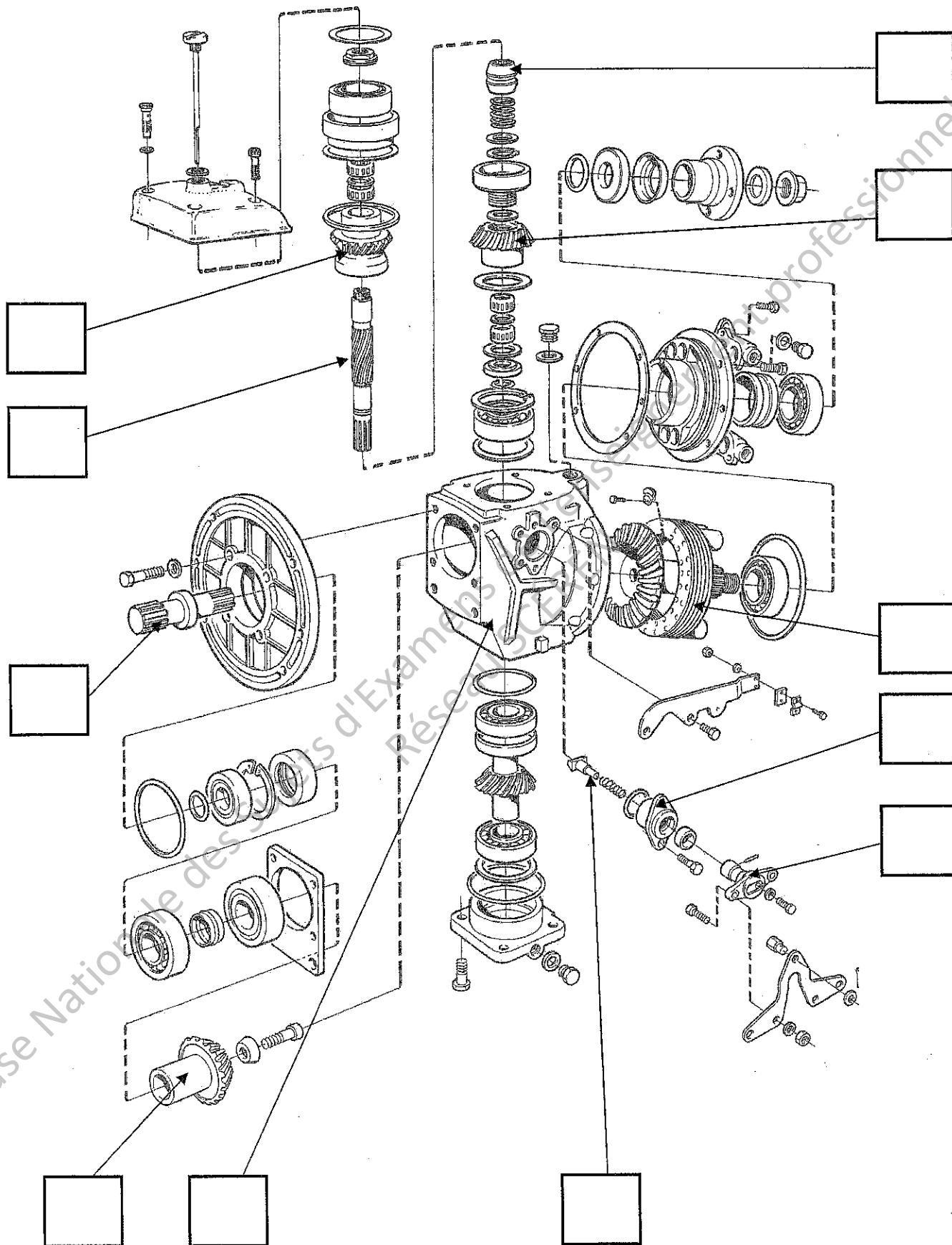
- Maintenir une température de fonctionnement correcte
- Actionner la commande de l'inverseur
- Inverser le sens de rotation de l'hélice

Examen : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	Code épreuve	Session 2010	
Spécialité: MAINTENANCE NAUTIQUE	1006-MN ST 11	Durée : 3 h	Coeff. : 2
Epreuve : E1 - Épreuve scientifique et technique	Dossier travail	page : DT 3/14	

1.2 Analyse du fonctionnement : Identification des éléments de l'inverseur :

Reporter dans la vue en éclaté ci-dessous les repères des éléments de l'inverseur.

VUE EN ÉCLATÉ – MS4A

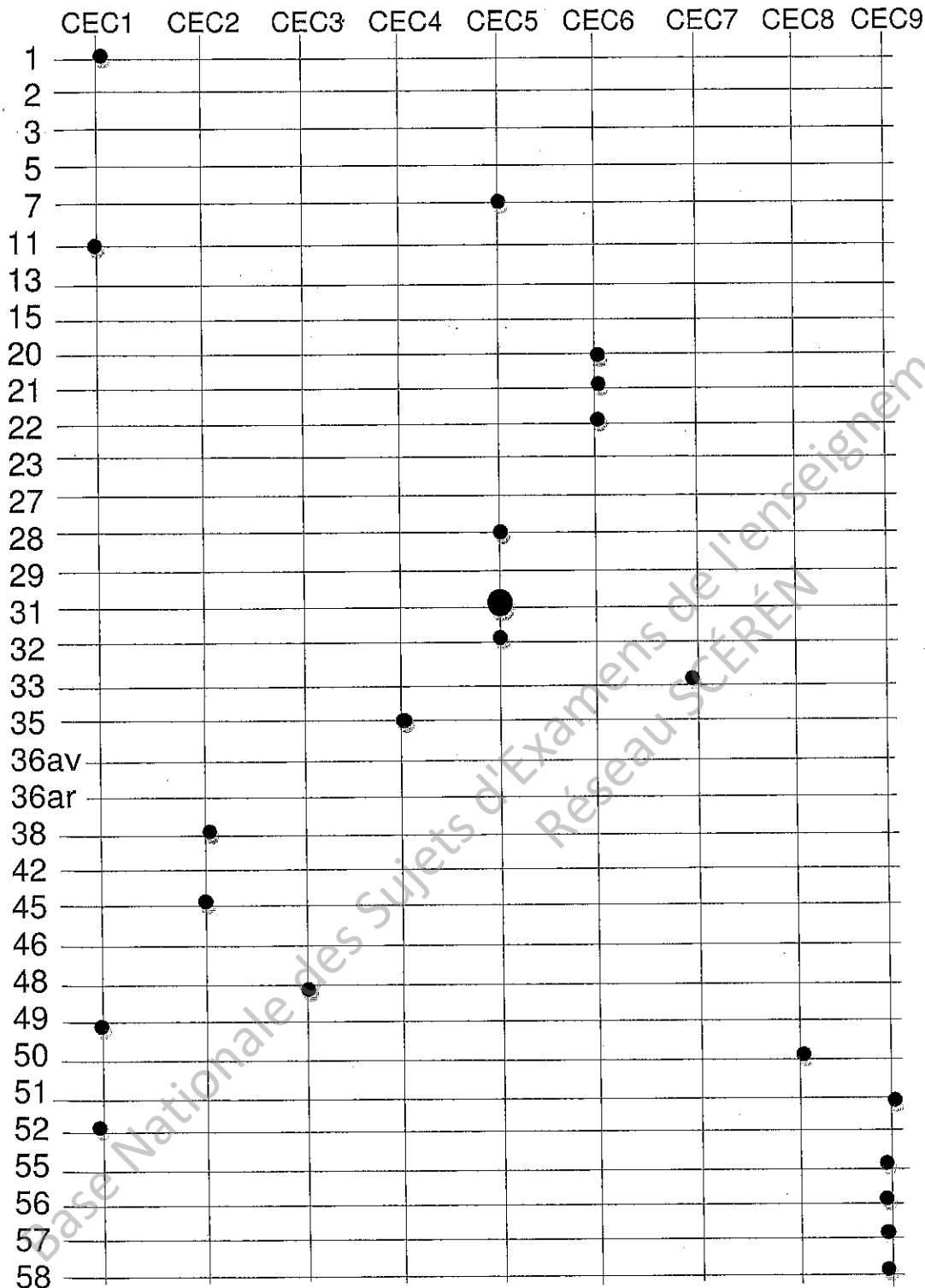


Examen : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	Code épreuve	Session 2010	
Spécialité: MAINTENANCE NAUTIQUE	1006-MN ST 11	Durée : 3 h	Coeff. : 2
Epreuve : E4 - Épreuve scientifique et technique	Dossier travail	page : DT 4/14	

1.3 Étude des sous-ensembles de l'inverseur :

1.3.1 Travail demandé : compléter le diagramme en réseau ci-dessous en pointant les repères manquants.

Pièces exclues : Les éléments d'étanchéité, les ressorts et les roulements.

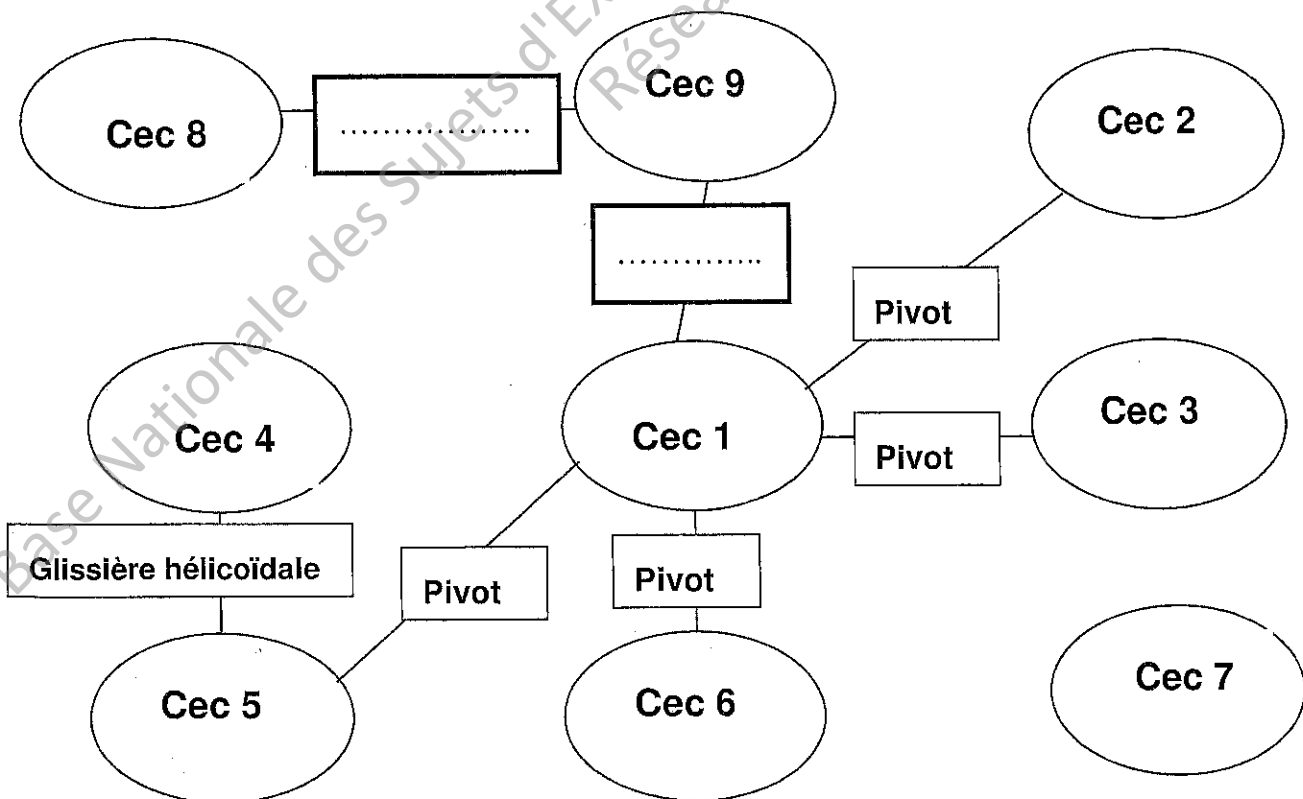


Examen : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	Code épreuve	Session 2010	
Spécialité: MAINTENANCE NAUTIQUE	1006-MN ST 11	Durée : 3 h	Coeff. : 2
Épreuve : E1 - Épreuve scientifique et technique	Dossier travail	page : DT 5/14	

1.3.2 Porter les repères des classes d'équivalences dans le tableau ci-dessous :

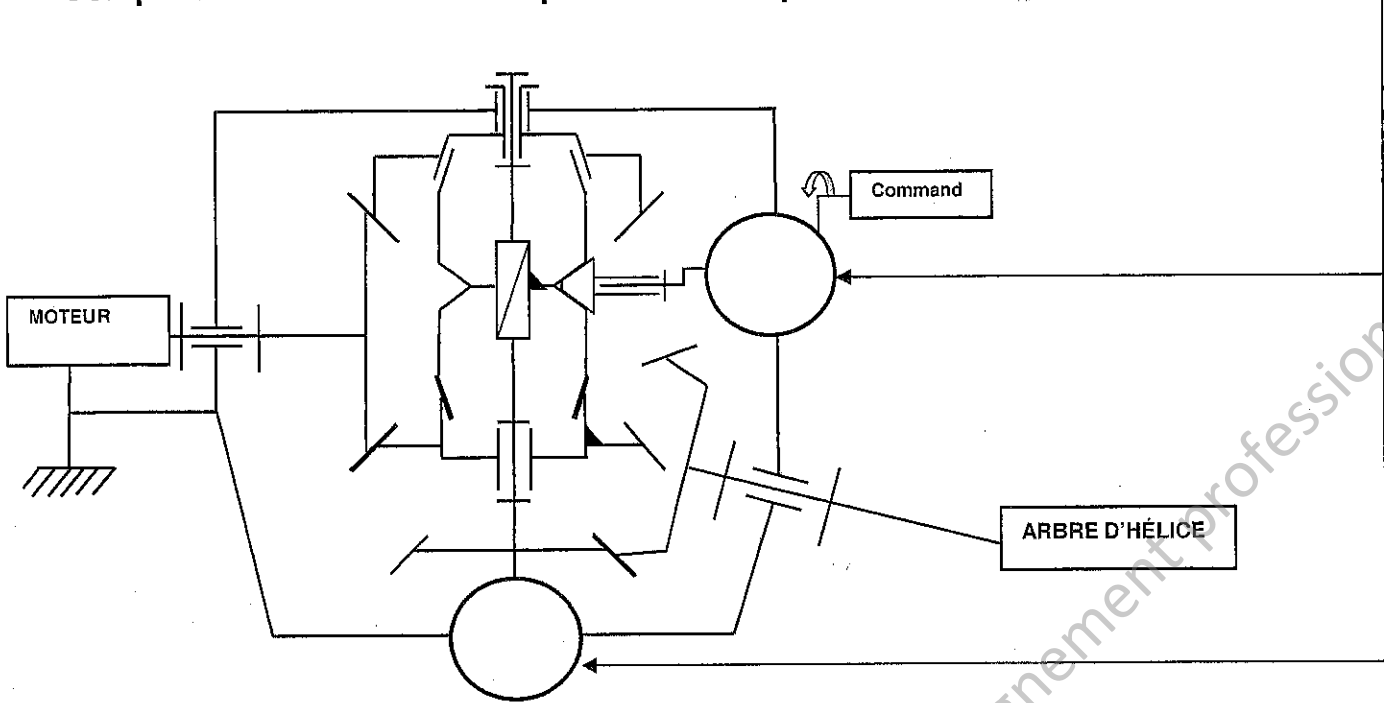
Classes	repères des éléments	nom du sous-ensemble
Cec1 = { <u>1</u> , }		carter
Cec2 = { }		arbre moteur
Cec3 = { }		pignon marche avant
Cec4 = { <u>35</u> }		noix inverseur
Cec5 = { }		arbre vertical
Cec6 = { <u>20</u> , <u>21</u> , <u>22</u> , }		arbre d'hélice
Cec7 = { }		pignon marche arrière
Cec8 = { }		sabot de commande
Cec9 = { <u>51</u> , <u>55</u> , <u>56</u> , <u>57</u> , <u>58</u> }		axe excentrique

1.3.3 Compléter le diagramme en indiquant les 2 liaisons manquantes :



1.3.4 Travail demandé :

Compléter le schéma cinématique minimal ci-après en insérant les 2 liaisons manquantes :



1.3.5 Définir les solutions d'étanchéité en complétant le tableau ci-dessous :

Re p.	Designation	Entre les pièces	Type d'étanchéité (entourer les bonnes réponses)			
			Directe	Indirecte	Statique	Dynamique
18	Joint à lèvres, type IE, 60 x 85 x 8	.....et.....	Directe	Indirecte	Statique	Dynamique
30	Joint torique 5,33 x 94,62	.....et.....	Directe	Indirecte	Statique	Dynamique

1.3.6 Donner le type de lubrification du réducteur en justifiant votre réponse :

.....

1.3.7 Définir le guidage en rotation du pignon de marche arrière 33 par le roulement 24, en répondant aux questions suivantes :

Est-ce un montage à arbre ou à alésage tournant ?

Quelles sont les bagues montées serrées (extérieures ou intérieures) ?

Examen : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	Code épreuve	Session 2010	
Spécialité: MAINTENANCE NAUTIQUE	1006-MN ST 11	Durée : 3 h	Coeff. : 2
Epreuve : E1 - Épreuve scientifique et technique	Dossier travail	page : DT 7/14	

1.3.8 Eléments normalisés : afin de remplacer 2 éléments, **compléter** l'extrait de nomenclature ci-dessous en utilisant une désignation normalisée :

45	1	.....
44	1	.....

1.3.9 Cotation :

Le montage du palier inférieur **29** dans le carter **1** se fait avec l'ajustement $\varnothing 96 \text{ H7/g6}$. À l'aide du tableau des principaux écarts fondamentaux, calculer les valeurs MAXI et mini du JEU (ou du SERRAGE) données par cet ajustement.

Préciser vos calculs :

Valeur MAXI =

Résultat	Valeur MAXI = mm
-----------------	------------------------

Valeur mini =

Résultat	Valeur mini = mm
-----------------	------------------------

Donner la nature de cet ajustement (cocher la réponse)

- Ajustement avec JEU
- Ajustement INCERTAIN
- Ajustement avec SERRAGE

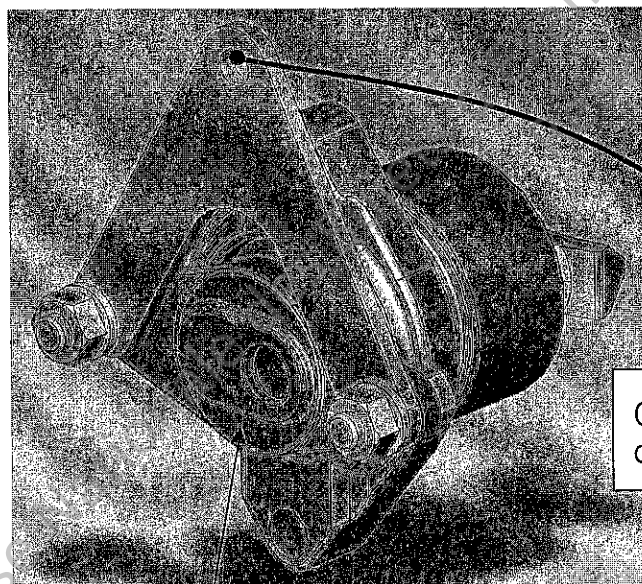
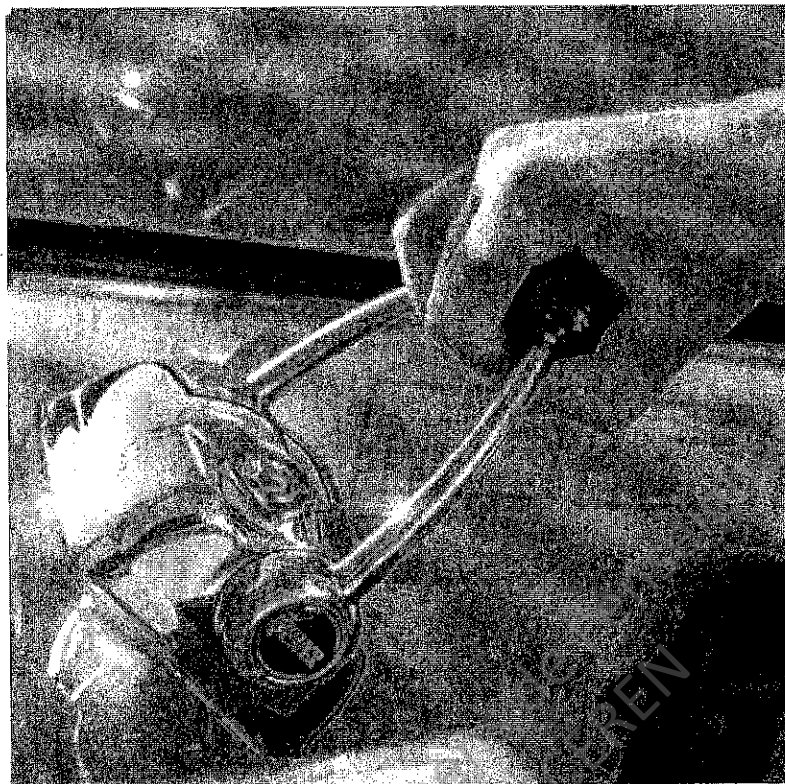
Examen : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	Code épreuve	Session 2010	
Spécialité: MAINTENANCE NAUTIQUE	1006-MN ST 11	Durée : 3 h	Coeff. : 2
Épreuve : E1 - Épreuve scientifique et technique	Dossier travail	page : DT 8/14	

2. Étude comportementale

2.1 Étude statique :

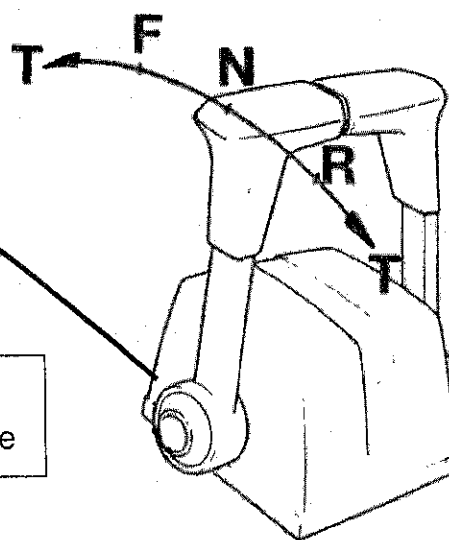
Problématique : effort mini à exercer sur la poignée

Travail demandé : déterminer l'action $A_{\text{cable}/55}$ sur le câble de commande



Excentrique 51

Câble de commande



Poignée de commande

Examen : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	Code épreuve	Session 2010	
Spécialité: MAINTENANCE NAUTIQUE	1006-MN ST 11	Durée : 3 h	Coeff. : 2
Epreuve : E1 - Épreuve scientifique et technique	Dossier travail	page : DT 9/14	

Fonctionnement : l'action sur la poignée de commande provoque le déplacement du câble qui va faire pivoter le levier **55** et l'excentrique **51** dans un sens ou dans le sens inverse ; le sabot **50**, lié à l'excentrique **51** fait monter ou descendre la noix inverseur **35**.

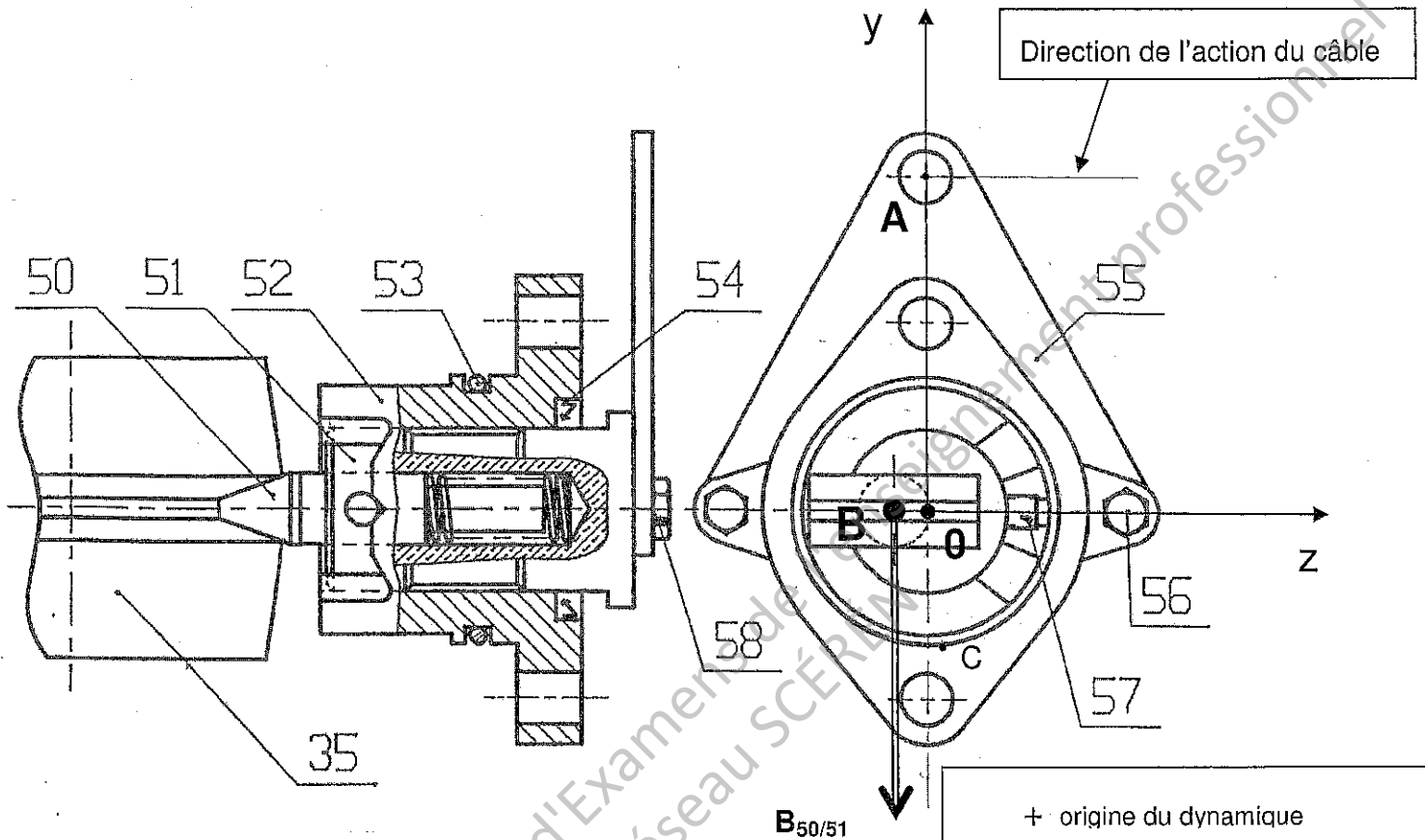


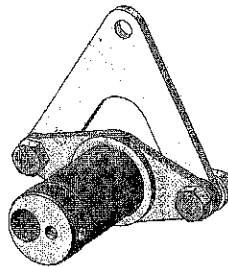
Figure 1

Hypothèses : étude dans le plan (O, z, y)
 Poids et frottements négligés
 On donne : $B_{35/50} = B_{50/51} = 300 \text{ N}$

Échelle : 1mm pour 5N

Examen : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	Code épreuve	Session 2010	
Spécialité: MAINTENANCE NAUTIQUE	1006-MN ST 11	Durée : 3 h	Coeff. : 2
Epreuve : E1 - Épreuve scientifique et technique	Dossier travail	page : DT 10/14	

Question 2.1.1 Système isolé l'axe excentrique 51+55 +56 +58



Faire le bilan des actions mécaniques extérieures :

actions	point d'application	direction	sens	Intensité
$B_{50/51}$				300 N
$A_{\text{cable}/55}$				
$C_{52/51}$	C			

Question 2.1.2 Énoncer le théorème d'équilibre :

.....

.....

.....

.....

Question 2.1.3 Déterminer les actions $A_{\text{cable}/55}$ et $C_{52/51}$ par la méthode graphique sur la figure 1 de la page précédente.

Résultats	$\vec{A}_{\text{cable}/55} = \dots\dots\dots$	$\vec{C}_{52/51} = \dots\dots\dots$
------------------	---	-------------------------------------

3 Résistance des matériaux

Problématique : suite à une usure répétée du câble, on se propose de vérifier le dimensionnement du câble de commande de l'inverseur MS4.

La commande du réducteur-inverseur se fait par l'intermédiaire d'un câble \varnothing 2 mm.

On donne : document ressources **DR 10/11**

Pour la suite du calcul, la traction dans le câble de commande de $A_{\text{cable}/55}$ sera notée **T**, sa valeur sera de **200 N**.

Le coefficient de sécurité est de **4**.

On demande :

Question 3.1 : Déterminer la résistance pratique élastique du câble (**Rpe**) :

.....
.....

Rpe =

Question 3.2 : Déterminer la contrainte σ dans le câble.

.....
.....

σ =

Question 3.3 : Le câble est-il bien dimensionné ? Dans la négative, justifier votre choix.

.....
.....
.....
.....

Examen : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	Code épreuve	Session 2010	
Spécialité: MAINTENANCE NAUTIQUE	1006-MN ST 11	Durée : 3 h	Coeff. : 2
Epreuve : E1 - Épreuve scientifique et technique	Dossier travail	page : DT 12/14	

4 Dessin de construction

Problématique : Lors de l'inspection de l'inverseur, vous notez un jeu anormal au niveau de la fixation entre l'inverseur et l'arbre d'hélice. Les perçages sur la bride d'arbre d'hélice (20) sont ovalisés. Vous décidez de procéder au changement de cette bride (20).

Afin de vérifier la disponibilité de cette pièce dans le stock de votre entreprise, vous réalisez une représentation à main levée de celle-ci.

Le document doit être adressé par fax au service maintenance de votre entreprise.

On donne :

- Document ressources **DR 11/11**
- Nombre de perçages pour la fixation à l'arbre d'hélice : **4**
- Nombre de cannelures : **12**

On demande :

Question 4 : Représenter **à main levée** la bride 20.

Vous porterez sur le dessin **5 cotes dimensionnelles fonctionnelles** permettant de vérifier la compatibilité de la pièce.

La bride sera représentée sur la page suivante en 2 vues :

- Vue de face en coupe à partir du dessin d'ensemble
- 1/2 vue de droite

Examen : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	Code épreuve	Session 2010	
Spécialité: MAINTENANCE NAUTIQUE	1006-MN ST 11	Durée : 3 h	Coeff. : 2
Epreuve : E1 - Épreuve scientifique et technique	Dossier travail	page : DT 13/14	

Rep 20	Document à faxer à l'atelier maintenance
	Bride inverseur de marche

Banc Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCÉRÉN

Examen : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	Code épreuve	Session 2010	
Spécialité: MAINTENANCE NAUTIQUE	1006-MN ST 11	Durée : 3 h	Coeff. : 2
Epreuve : E1 - Épreuve scientifique et technique	Dossier travail	page : DT 14/14	