

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MAINTENANCE NAUTIQUE

Session : 2014

E.1 – ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

E11 – ANALYSE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE

Durée : 3h

Coef. : 2

DOSSIER SUJET

Ce dossier comprend cette page de garde
et
11 pages numérotées de DS 1/11 à DS 11/11.

Barème sur 100 points

I	Analyse globale	9
II	Analyse des fonctions principales	25
III	Analyse des fonctions secondaires	11
IV	Cinématique	30
V	Statique	25
	total	100

Note

/20

Calculatrice autorisée

Problématique :

IL est précisé, sur le livret d'entretien, qu'une vérification du Propulseur doit être effectuée périodiquement, lors d'opération de maintenance préventive.

Dans ces conditions il est nécessaire de connaître, et donc d'analyser, le système, afin de proposer des causes de dysfonctionnement et d'optimiser cette maintenance.

Il sera demandé :

- **D'analyser les différentes fonctions**, afin de maîtriser la totalité des zones à vérifier.
- **D'étudier l'assemblage du propulseur et les solutions technologiques utilisées**, afin d'optimiser le démontage et le remontage.
- **De faire des calculs de vérification**, afin de comprendre l'influence des paramètres sur le bon fonctionnement du mécanisme de rétraction, et du propulseur rétractable en général.

I- ANALYSE GLOBALE

En utilisant le S.A.D.T. du document ressource *DR 2/5*

I - 1 Indiquer ci-dessous les matières d'œuvre d'entrée et de sortie du système

MO Entrée =

MO Sortie =

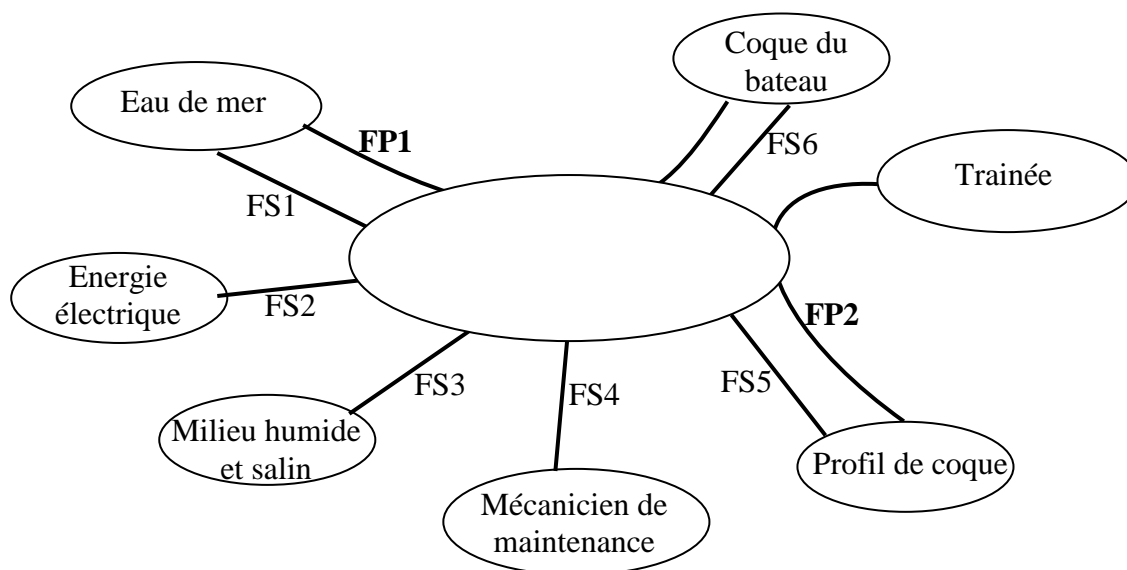
I – 2 Parmi ces trois propositions, entourer celle qui peut être utilisée pour définir la Valeur Ajoutée du système de propulseur d'étrave rétractable par rapport à un propulseur standard.

Le bateau est plus rapide

Le bateau est plus manœuvrable

Le bateau est plus rapide et plus manœuvrable

I - 3 Soit le diagramme des inter-acteurs suivant :
lié au propulseur latéral rétractable.



Compléter le tableau ci-dessous définissant les fonctions du système.
Les réponses seront choisies parmi les propositions suivantes.

Résister à la corrosion
Faciliter l'accès aux organes internes
Se connecter aux arrivées électriques
S'adapter aux conditions climatiques

Réduire le phénomène de trainée
Se fixer sur la coque
Répondre aux critères esthétiques de l'embarcation
Evacuer les déchets

FP1	Propulser latéralement un bateau.
FP2
FS1	Etre étanche
FS2
FS3
FS4
FS5	Epouser la forme de la coque, une fois rétracté.
FS6

II- ANALYSE DES FONCTIONS PRINCIPALES

II-1- ETUDE STRUCTURELLE

Compléter le tableau ci-dessous en indiquant le nom des sous systèmes assurant les deux fonctions principales. (*voir document ressources DR 2/5*)

FONCTIONS	SOUS-SYSTEMES
Propulser le bateau
Mettre en rotation l'hélice
Rentrer ou Sortir la tuyère (s'escamoter)	Parallélogramme d'escamotage
Actionner l'escamotage

L'analyse suivante portera principalement sur la fonction d'escamotage réalisée grâce à un système de bielles, formant un parallélogramme mobile, actionné par un vérin.

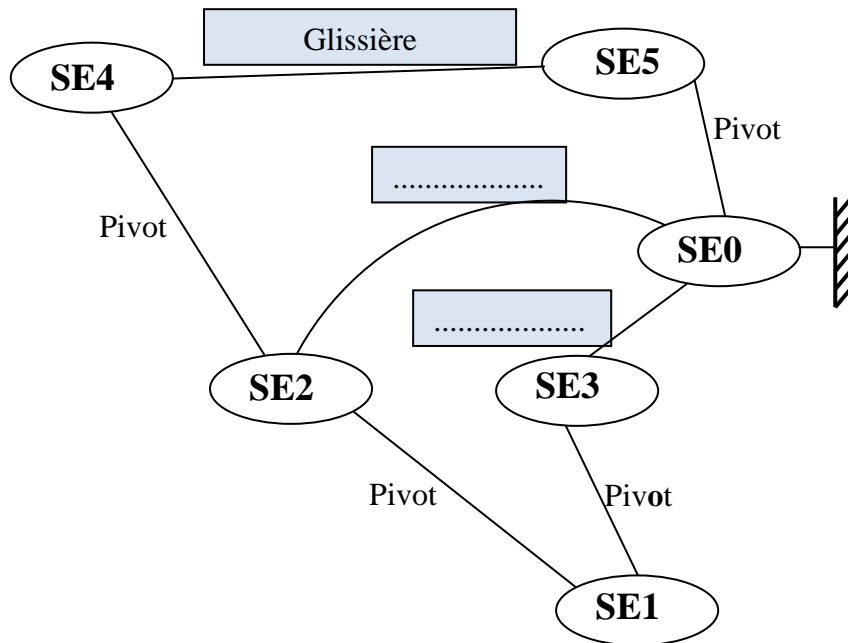
II-2 ETUDE DU PARALLÉLOGRAMME D'ESCAMOTAGE

II-2 .1 Compléter le « Tableau Râteau » ci-dessous définissant les diverses classes d'équivalences du système.

Seules les pièces principales apparaissent dans ce tableau

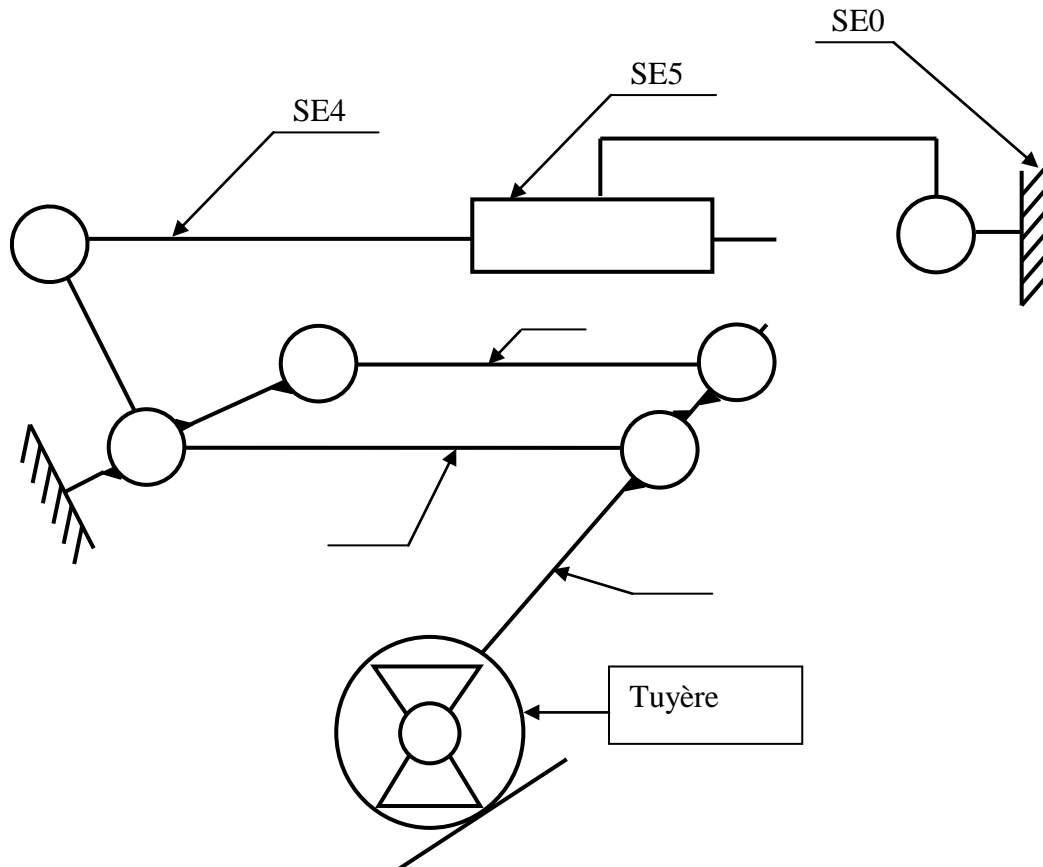
N° de pièce	Désignation	Classes d'équivalences					
		Carter	Tuyère	Bielle longue	Bielle courte	Tige de vérin	Corps de vérin
		SE0	SE1	SE2	SE3	SE4	SE5
1	Tuyère		X				
2	Bielle longue			X			
3	Bielle courte				X		
4	Axe secondaire						
5	Arbre de Commande						
10	Axe de bielle courte						
13	Carter	X					
14	Chapeau						
15	Levier de Cmde						
17	Chape						
18	Tige de vérin					X	
19	Corps de vérin						X
26	Vis de levier de Cmde						
28	Axe de chape					X	
30	Vis de bielle						

II-2.2 Compléter le Graphe des Liaisons suivant en vous aidant du schéma fonctionnel de la question II-2.3.



II-2.3 Soit le schéma fonctionnel du Propulseur rétractable représenté en position rentrée.

Repérer et repasser les sous ensembles SE1, SE2 et SE3 en utilisant trois couleurs différentes.



III- ANALYSE DES FONCTIONS SECONDAIRES

III-1 FS1 : Etre étanche.

- a- Quel élément réalise l'étanchéité entre l'arbre de commande rep 5 et le carter rep 13. (Préciser le nom et le repère du ou des éléments)

.....

- b- C'est une étanchéité :
Rayer la mauvaise réponse

STATIQUE	DYNAMIQUE
----------	-----------

III-2 FS3 : Résister à la Corrosion

- a- D'après les hachures du plan d'ensemble, quelle est la matière du carter rep 13 ?

.....

- b- Les hachures du levier de commande rep 15 indiquent une matière de type « acier », Quel doit être le type d'acier utilisé ?

.....

III-3 FS4 : Faciliter l'accès aux organes internes

- a- Par combien de vis le couvercle supérieur rep 20 est-il fixé ?
- b- Donner la désignation normalisée de ces vis ?
- c- Quelle clé utilise t'on pour le serrage de ces vis ?
- d- Quelle est la fonction des goupilles « Béta » rep 33 (voir coupe partielle DD)

Rayer les mauvaises réponses : Arrêter l'axe rep 4 en translation par rapport à la tuyère.

Bloquer la rotation de l'axe rep4 par rapport à la tuyère.

Permettre le montage et le démontage rapidement.

Eviter la corrosion de l'axe rep 4.

IV ETUDE CINEMATIQUE DU SYSTEME À« PARALLELOGRAMME »

Soit le plan d'ensemble simplifié du Propulseur Rétractable **représenté en position sortie totale**.
Seules sont représentées les pièces rentrant dans la chaîne cinématique.

Les points **A, B, C, D, E, F**, sont les **centres des liaisons pivot** correspondantes.

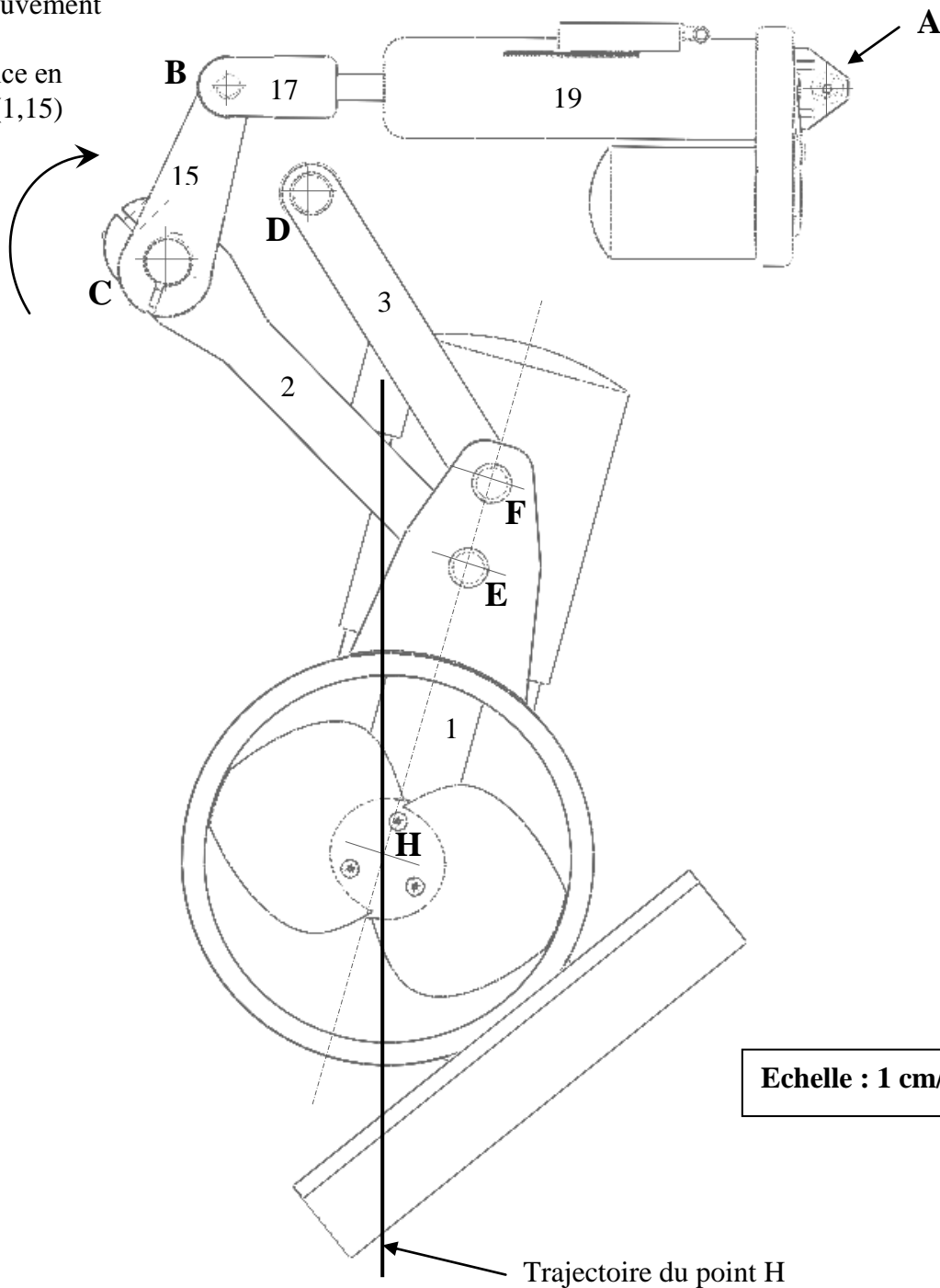
Les points **A, C, D** sont **fixes**, par rapport au carter rep 13 non représenté sur le schéma ci-dessous.

Le **carter rep 13** est le **référentiel**.

Le point **H** est le centre de l'hélice.


Durant le mouvement de sortie, on supposera que dans la position étudiée, la trajectoire du point **H** est verticale.

Sens du mouvement
de la classe
d'équivalence en
sortie SE2 (1,15)



Echelle : 1 cm/s => 2 cm

IV-1 Calcul de la vitesse de sortie de la tuyère

- a- Quel est le mouvement du levier repère 15 par rapport au carter repère 13 ?
.....
- b- Quelle est la trajectoire de B appartenant au levier repère 15 par rapport au carter repère 13 ?
.....
- c- Sur le schéma page DS 6/11 : Tracer cette trajectoire et la repérer **T. B \in 15/13**
- d- Quel est le mouvement de la bielle repère 3 par rapport au carter repère 13 ?
.....
- e- Quel est le mouvement de la bielle repère 2 par rapport au carter repère 13 ?
.....
- f- Quelle est la trajectoire de E appartenant à la bielle repère 2 par rapport au carter repère 13 ?
.....
- g- Sur le schéma page DS 6/11 : Tracer cette trajectoire et la repérer **T. E \in 2 / 13**
- h- Sur le schéma page DS 6/11 : Tracer la direction de la vitesse de **B \in 15 / 13**
- i- (notée : $\vec{V}_{B\in 15/13}$)
- j- Sur le schéma page DS 6/11 : Tracer $\vec{V}_{B\in 15/13}$ 
sachant que : $\vec{V}_{B\in 15/13} = 1\text{cm/s}$
- Vous prendrez une échelle de représentation de $1\text{cm/s} \longrightarrow 2\text{cm}$
- k- Sur le schéma page DS 6/11 : Tracer la direction de la vitesse de **E \in 2/13**
(notée : $\vec{V}_{E\in 2/13}$)

Déterminer par la méthode du **champ des vecteurs vitesse** :

- l- la vitesse du point **E** à l'arrivée à sa position sortie maximum.

$$V_{E \in 2/13} = \dots\dots\dots \text{cm/s}$$

- m- Comparer $\overrightarrow{V_{E \in 2/13}}$ et $\overrightarrow{V_{E \in 1/13}}$

.....

Par la **méthode de l'équi-projectivité**, et en respectant l'hypothèse sur la trajectoire du point **H** :

- n- Déterminer la vitesse linéaire de **H** à l'arrivée à sa position sortie maximum.

$$V_{H \in 1/13} = \dots\dots\dots \text{cm/s}$$

IV-2 Calcul du temps de sortie de la tuyère

- a- En vous aidant du document constructeur du dossier ressources DR 2/5 :
Ecrire la cote **E** de sortie totale de la tuyère du propulseur **R200_E**.

$$E = \dots\dots\dots \text{mm}$$

Soit

$$E = \dots\dots\dots \text{cm}$$

- b- En déduire par le calcul le temps **t** de sortie de la tuyère.

La vitesse moyenne du point **H** est : $V_{H \in 1/13} = 2,2 \text{ cm/s}$ Rappel $V_H = E / t$

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

$$t = \dots\dots\dots \text{s}$$

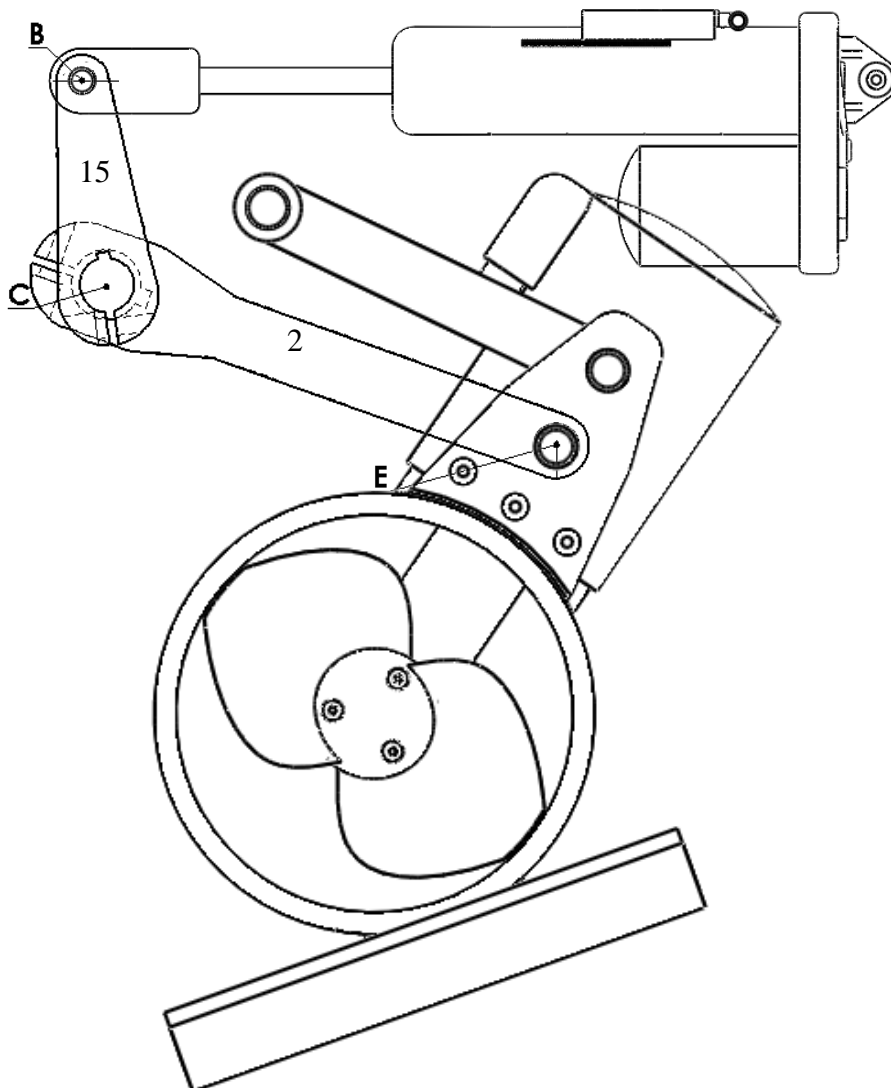
V ETUDE STATIQUE DE LA COMMANDE D'ESCAMOTAGE

Afin de vérifier la **force nécessaire au vérin** pour rétracter le propulseur vous ferez l'**étude Statique** du système de « parallélogramme ».

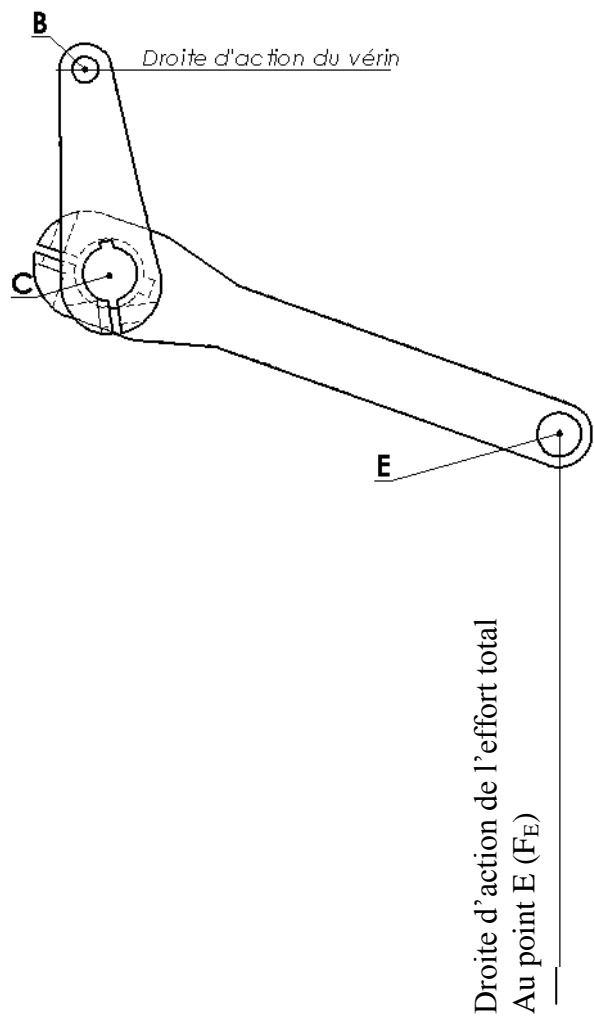
Le propulseur sera dans une position intermédiaire la plus défavorable.

Données du problème :

Au cours de la remontée de la tuyère, on suppose que l'action de celle-ci sur l'ensemble isolé(15+5+2) en E est verticale, vers le bas, sera notée F_E et d'intensité de 500N.

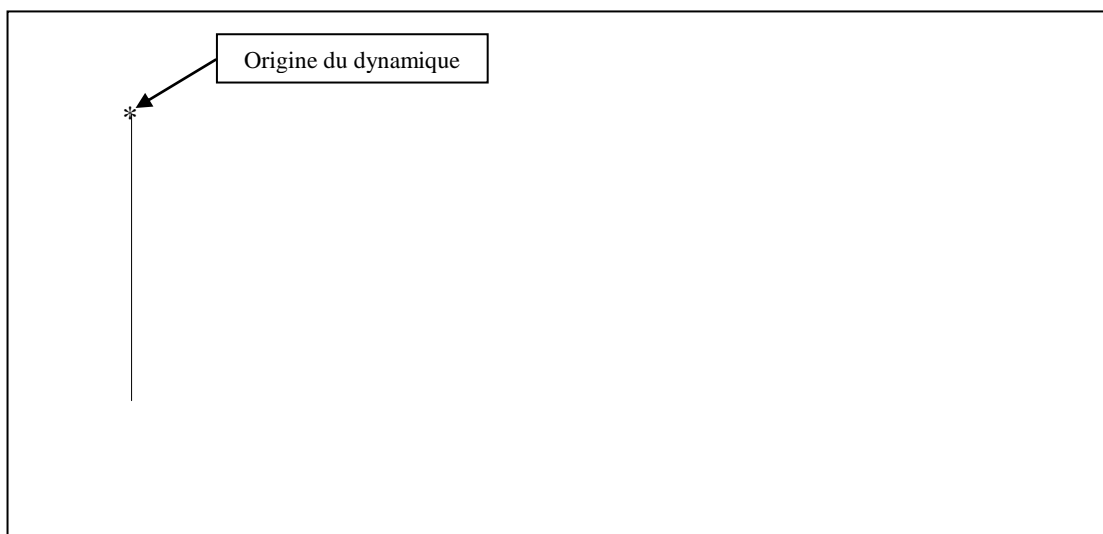


Soit l'ensemble Isolé (15+5+2)



Echelle 10 N \Rightarrow 1mm

Tracé du Dynamique (question b et f)



- a- Compléter le tableau bilan des actions mécaniques ci-dessous.
Les points d'interrogations sont les inconnues à ce stade du bilan

Force	Point d'application	direction	sens	intensité
F_E	E		↓	500N
F_C 13/15+5+2		?	?	?
F_B vérin/15+5+2			?	?

- b- Enoncer la condition d'équilibre d'un système soumis à l'action de trois forces non parallèles.

.....

- c- Prolonger la ligne d'action (direction) des forces appliquées en **E** et **B** et en déduire celle appliquée en **C**, sur l'ensemble Isolé (15+5+2) page précédente.
- d- Tracer le dynamique des forces, dans le cadre prévu à cet effet, *page précédente*.
 (Rappel : échelle 10N pour 1mm)
- e- Compléter le tableau ci-dessous en intégrant les nouveaux résultats obtenus.

Force	Point d'application	direction	sens	intensité
F_E	E		↓	500N
F_C 13/15+5+2				
F_B vérin/15+5+2				

(voir doc ressource DR2/5 propulseur R200_E)

- f- Ecrire la force développée par le vérin d'après le constructeur.

$F_{\text{vérin}} = \dots\dots\dots N$

- g- Comparer $F_{(\text{vérin})}$ et $F_B(\text{vérin}/15+5+2)$. (Avec le signe : = ou < ou >)

$F_{\text{vérin}} \dots\dots\dots F_B(\text{vérin}/15+5+2)$

- h- Conclusion.

.....