

SESSION : 2004

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 2

**E1A - ETUDE D'UN SYSTEME D'UN AERONEF ( U11 )  
option : MS - CELLULE**

CE SUJET EST COMPOSE DE DEUX DOSSIERS :

**1 - DOSSIER TECHNIQUE**

**2 - DOSSIER REPONSES**

SESSION : 2004

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 2

**E1A - ETUDE D'UN SYSTEME D'UN AERONEF ( U11 )**  
**option : MS - CELLULE**

**DOSSIER REPONSES**

- Feuilles de 1 à 14,
- Aucun document n'est autorisé autres que ceux fournis,
- L'ensemble du **DOSSIER REPONSES** est à rendre en fin d'épreuve, ainsi que le DT11. Eventuellement, le candidat peut apporter des compléments sur des feuilles de copie, en prenant soin d'ajouter la référence de la question.

## BAREME DE NOTATION

Vous trouverez ci-dessous le barème de notation pour chaque question.

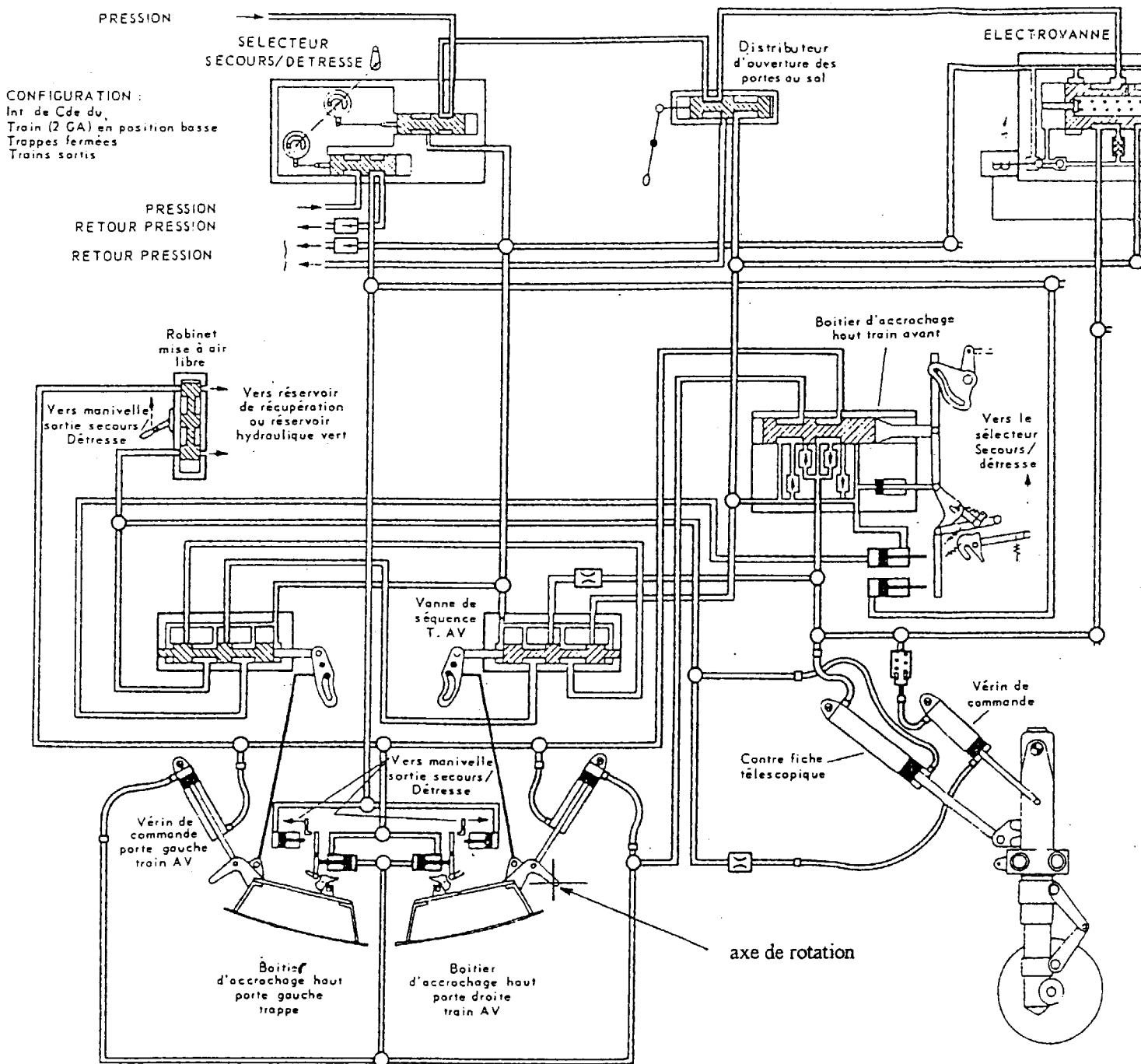
Ce document sera utilisé pour la correction. Ne rien écrire sur cette feuille.

	<b>Réponses</b>	<b>Note</b>	
<b>Etude Fonctionnelle :</b>	1.1.....	2	pts
	2.1.....	4	pts
	2.2.....	3	pts
	2.3.....	2	pts
	3.1.....	1	pts
	3.2.....	1,5	pts
	3.3.....	1	pts
	3.4.....	2	pts
	3.5.....	2,5	pts
	4.1.....	2	pts
	4.2.....	2	pts
	4.3.....	1	pts
	<b>Cotation fonctionnelle :</b>	5.1.....	2
5.2.....		1	pts
<b>Travail graphique :</b>	6.1.....	14	pts
<b>Mécanique Appliquée :</b>	7.1.....	2	pts
	7.2.....	12	pts
<b>Aérodynamique :</b>	8.1.....	2	pts
	8.2.....	3	pts
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>	<b>pts Note : ...../20</b>

BAC PROFES. « AERONAUTIQUE » option cellule	
<b>Epreuve E1A</b> : étude d'un système d'un aéronef	
DUREE : 4 heures	COEFFICIENT : 2
DOCUMENT : R1/14	

# 1 – Schéma Hydraulique : (DOC DT 3)

1.1 – Compléter le schéma de fonctionnement en repérant en vert le circuit hydraulique de fermeture des portes :



BAC PROFES. « AERONAUTIQUE » option cellule  
**Epreuve E1A** : étude d'un système d'un aéronef  
 DUREE : 4 heures                      COEFFICIENT : 2  
 DOCUMENT : R2/14

## 2 – : Etude Fonctionnelle : (doc DT 11)

2.1 - Recherche des classes d'équivalence cinématique (ou CEC) : sous ensemble Isocinématique. On appelle ensemble (ou sous-ensemble) isocinématique tout ensemble (ou sous-ensemble) de pièce en liaison fixe (ou encastrement) pendant le fonctionnement.

2.1.1 – Compléter le graphe en râteau ci-dessous :

2.1.2 - Colorier chaque CEC sur le plan d'ensemble DT 11 :

(CEC1 : vert - CEC2 : orange - CEC3 : bleu - CEC4 : jaune)

exemple : la pièce 1 appartient par hypothèse au sous-ensemble CEC1

la pièce 17 est en liaison fixe par rapport à 1 donc appartient aussi à CEC1

donc 1 point a été fait à l'intersection de 1 et CEC1 et de 17 et CEC1

la pièce 3 à 1 mouvement possible par rapport à 1 donc n'appartient pas à CEC1

	CEC1	CEC2	CEC3	CEC4
1	•			
2				
3				
6				•
9		•		
10				
11				
15				
16				
17	•			
18				
19				
20				
21				
26				
28				
29				
30				
31				
32				
33				

BAC PROFES. « AERONAUTIQUE » option cellule

**Epreuve E1A** : étude d'un système d'un aéronef

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 2

DOCUMENT : R3/14

## 2.2 - Tableau des liaisons : (DOC DT 11)

2.2.1 – Compléter le tableau ci-dessous, où sont définis les mouvements possibles entre les sous-ensembles isocinématiques. Vous porterez le chiffre 1 s'il existe un degré de liberté et le chiffre 0 dans le cas contraire :

→→→

Remarque 1 : le référentiel associé R (o, x, y, z) se trouve sur le plan d'ensemble DT 11/11

→

→

Remarque 2 : Tx désignera une translation sur l'axe (0, x) et Rx une rotation autour de l'axe (o, x).

Liaison entre	TX	TY	TZ	RX	RY	RZ	Nom de la liaison
CEC1 et CEC2							
CEC1 et CEC4							
CEC1 et CEC3							
CEC2 et CEC4							

2.2.2 – Les arbres Rep 4 et 5 sont en liaison avec le CEC 1. Donner le nom de cette liaison.  
Entourer la bonne réponse :

**PIVOT**

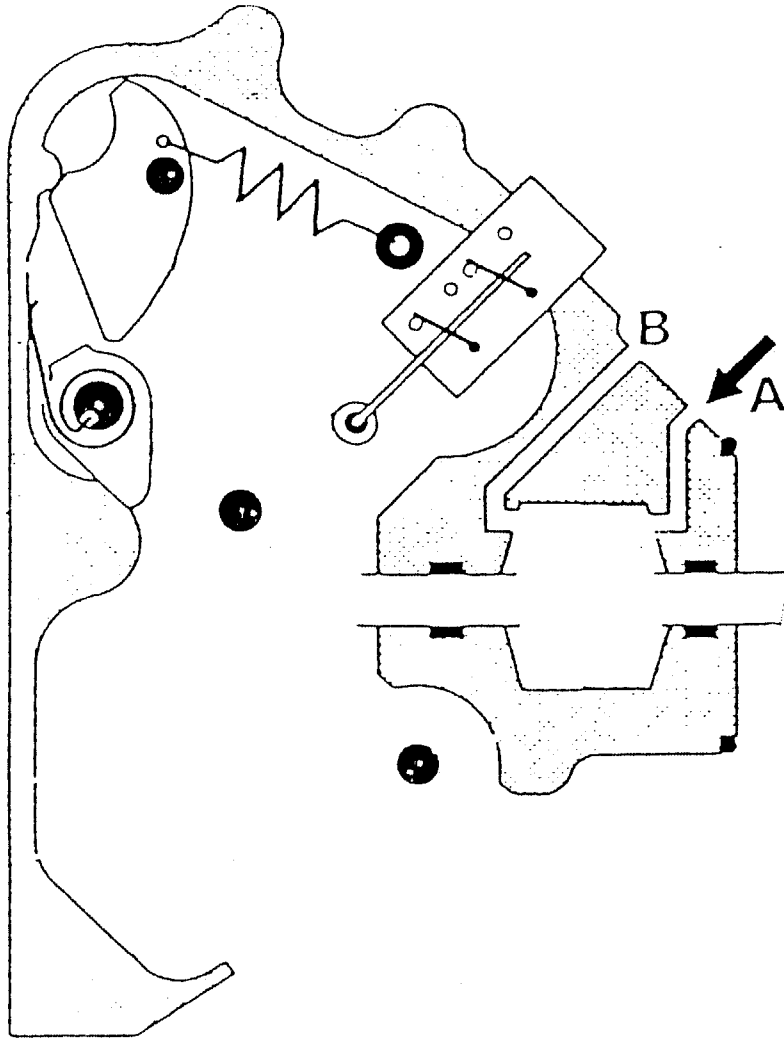
**PIVOT GLISSANT**

**CONTACT LINEAIRE**

### 2.3 - Modélisation du verrou :

Compléter le croquis du verrou en représentant les différentes CEC en position déverrouillage

Nota : Découper les ≠ éléments nécessaires sur la feuille DT10/11



DÉVERROUILLAGE HYDRAULIQUE

BAC PROFES. « AERONAUTIQUE » option cellule

**Epreuve E1A** : étude d'un système d'un aéronef

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 2

DOCUMENT : R5/14

**3 – Reconnaissance de matériaux : (DOC DT 6 et DT 11)**

3.1 – Donner la fonction de la pièce Repère 28 ainsi que sa teneur en carbone :

.....

3.2 – En vous aidant du tableau ci-contre, donner la teneur en % des différents éléments de l'acier de la pièce Repère 3 :

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

COEFFICIENT MULTIPLICATEUR			
Élément d'alliage	Coef.	Élément d'alliage	Coef.
Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4	Ce, N, P, S	100
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10	B	1 000

3.3. – Donner la teneur en % des différents éléments de l'alliage composant la pièce 1 :

.....

3.4 - Donner la teneur en % des différents éléments de l'alliage composant la pièce 10 :

.....

3.5 – Donner en % des différents éléments de la pièce 11 :

.....

De quel type d'acier s'agit-il ? (entourer la bonne réponse)

Acier faiblement allié

Acier allié

Acier fortement allié

BAC PROFES. « AERONAUTIQUE » option cellule

**Epreuve E1A** : étude d'un système d'un aéronef

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 2

DOCUMENT : R6/14

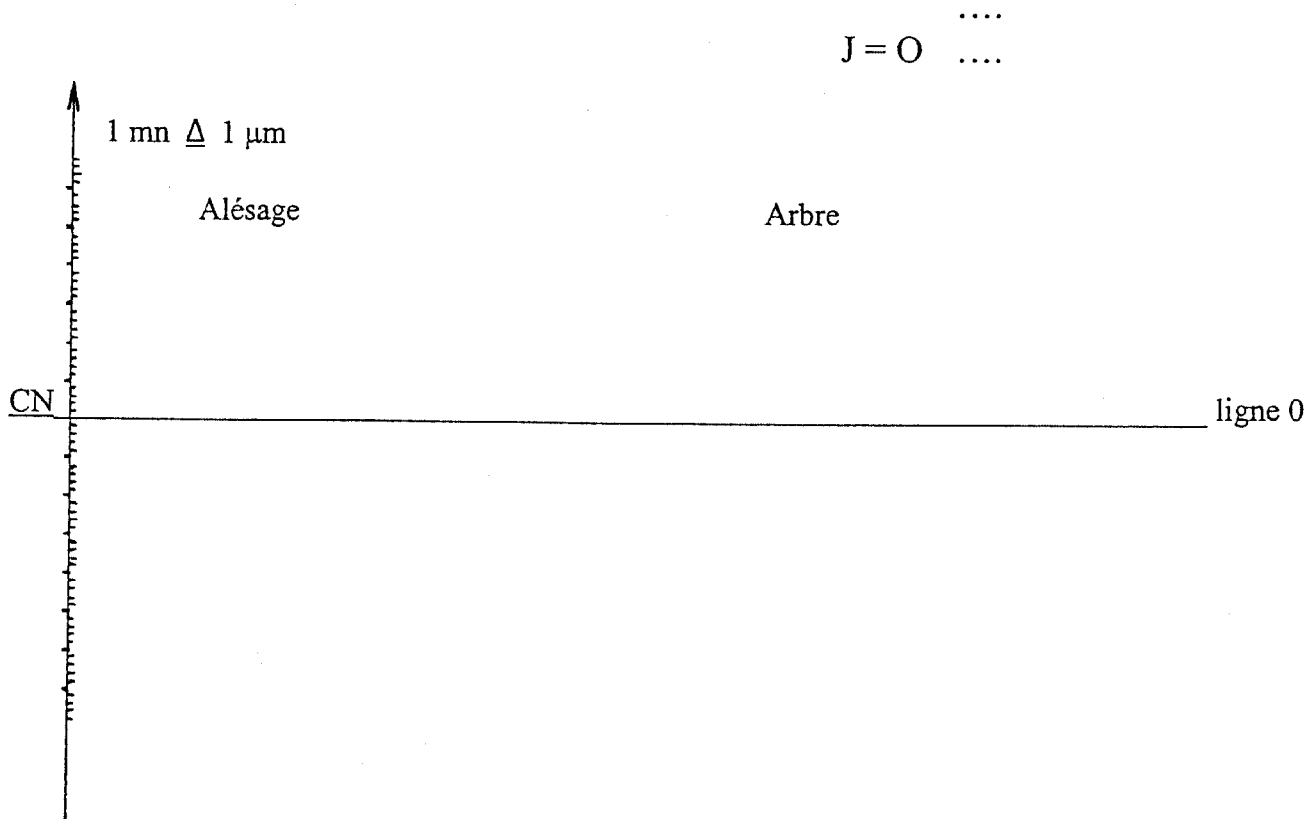


#### 4 - Calcul d'ajustement

L'ajustement entre la chemise (10) et l'axe piston (9) est du type H7/g6, cote nominale  $\varnothing 10$ , avec en micromètre :  
IT de H7 =  $15\mu\text{m}$   
IT de g6 =  $9\mu\text{m}$   
écart supérieur de g =  $es = -5\mu\text{m}$

4.1 – Situer, en traçant des rectangles hachurés, la position des IT H7 et g6 par rapport à la ligne théorique d'écart nul (ligne 0), sur le graphique ci-dessous :

4.2 – Compléter le graphique en fonction de l'ajustement H7/g6.  
Et exprimer la tolérance du jeu J



4.3 – Quel est ce type d'ajustement ? Entourer la bonne réponse.

JEU

INCERTAIN

SERRAGE

EN LIGNE

BAC PROFES. « AERONAUTIQUE » option cellule

**Epreuve E1A** : étude d'un système d'un aéronef

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 2

DOCUMENT : R7/14

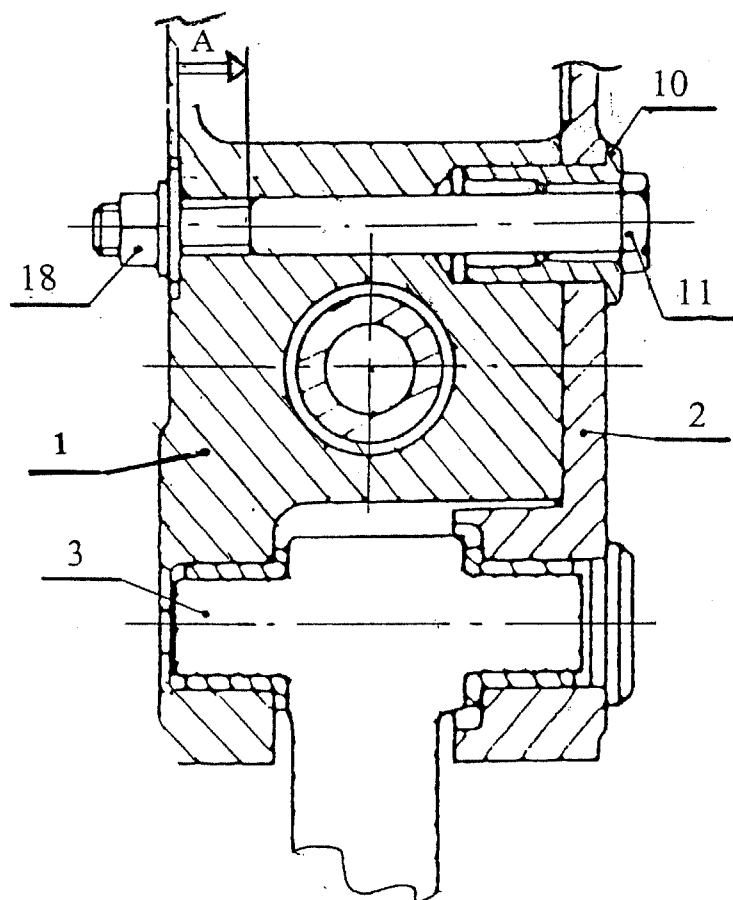
## 5 – Cotation Fonctionnelle :

La condition A permet d'assurer la liaison complète entre (1) et (2).

5.1 - Tracer ci-dessous la chaîne de cote minimale relative à cette condition et repérer les maillons :

5.2 - Ecrire l'équation relative à la condition A Maxi :

A Maxi =



BAC PROFES. « AERONAUTIQUE » option cellule

**Epreuve E1A** : étude d'un système d'un aéronef

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 2

DOCUMENT : R8/14

## 6 – Etude Graphique :

6.1 - A l'aide du document DT 11/11, compléter le dessin de définition du piston 9 seul à l'échelle du plan, aux instruments, au crayon dans les vues suivantes :

6.1.1 - en vue de face dans le plan (yox),

6.1.2 - en vue de gauche.

6.2 - Le cylindre recevant le joint Repère 24 est le cylindre de Référence **A**.

Reporter sur votre dessin :

6.2.1 - la référence **A**,

6.2.2 - la tolérance de coaxialité à  $\varnothing 0,02$  du  $\varnothing$  recevant le joint Repère 25 par rapport à **A**,

6.2.3 - la perpendicularité à  $0,02$  du piston central par rapport à **A**, ainsi que le // de ses 2 faces à  $0,02$

6.2.4 - on propose :  $\sqrt{Ra 0,4}$  ; expliquer :

$\sqrt{\quad}$  : .....

Ra : .....

0,4 : .....

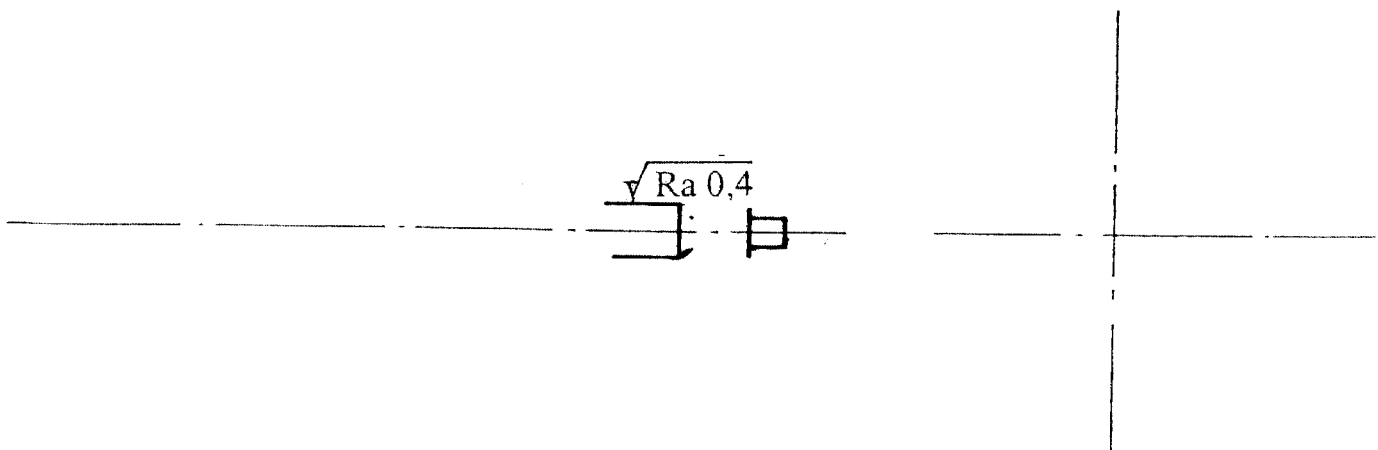
6.2.5 - définir la tolérance suivant la norme ISO du  $\varnothing$  de Référence **A**, entourer la bonne réponse (la reporter sur votre dessin)

**8 H7**

**8 g6**

**8 m6**

**8 p6**



BAC PROFES. « AERONAUTIQUE » option cellule

**Epreuve EIA** : étude d'un système d'un aéronef

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 2

DOCUMENT : R9/14

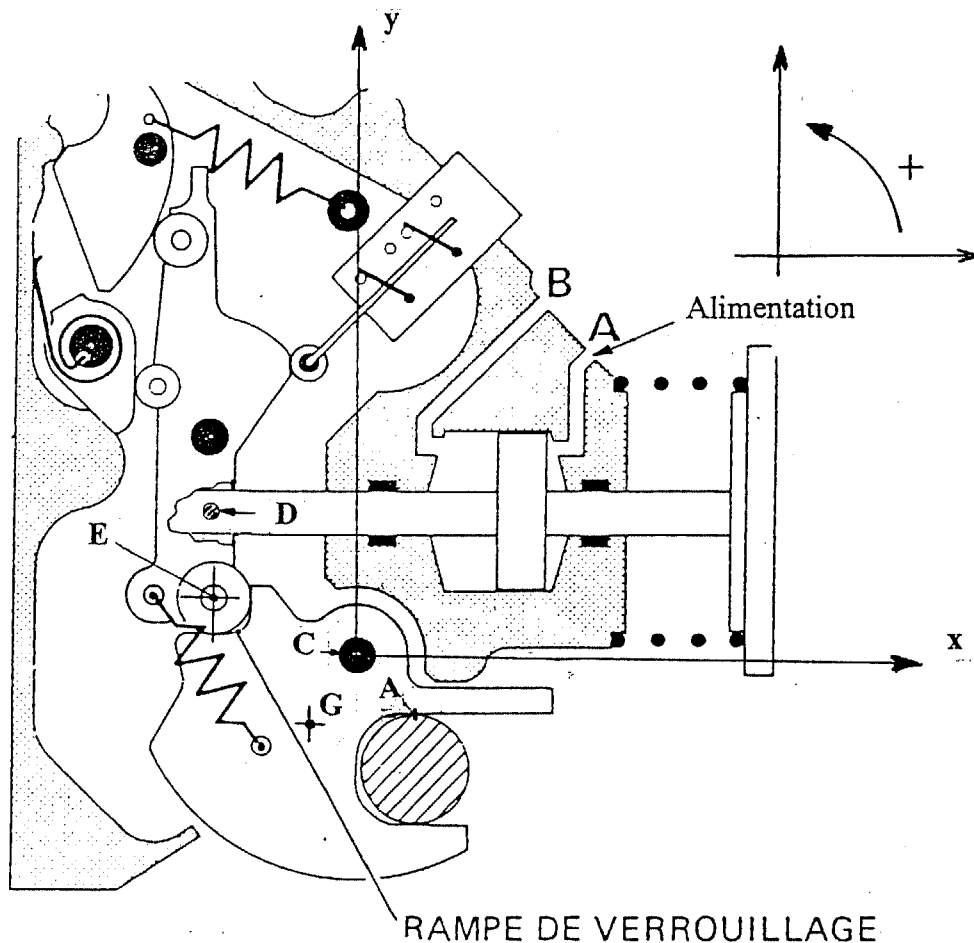
## 7 – Etude de la phase : déverrouillage hydraulique

Hypothèses :

- les poids et frottements des différentes pièces sont négligés
- l'action du ressort 27 est négligée
- l'action de la tige du piston 9 est considérée comme ponctuelle au point D
- l'étude est ramenée dans un système plan.

Données :

- 
- le référentiel associé à l'étude est  $(c, x, y)$
  - les éléments sont dans la position ci-dessous
  - les  $\varnothing$  de tige et piston 9 sont de 8 et 25 mm
  - la pression du fluide qui s'exerce sur le piston est de 35 bar.



BAC PROFES. « AERONAUTIQUE » option cellule

**Epreuve E1A** : étude d'un système d'un aéronef

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 2

DOCUMENT : R10/14

7.1 – Déterminer l'action exercée par le piston au point D :

---



---



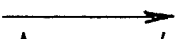
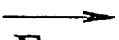
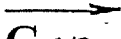
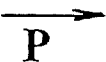
---

7.2 – Etude de l'équilibre statique du crochet 3 :

- Données :
- l'action exercée par la trappe sur le crochet au point A est de 30 N suivant l'axe oy
  - l'action de la biellette 6 est ramenée au point E et à  $-45^\circ$  par rapport à l'axe ox.

7.2.1 - Bilan des actions mécaniques (extérieures sur le système isolé) :

Compléter le tableau ci-dessous (mettre un ? si l'élément est inconnu) :

Force extérieure	Point d'application	Direction – Sens	Intensité (N)
 <b>A</b> trappe /3			
 <b>E</b> 9/3			
 <b>C</b> 1/3			
 <b>P</b>	<b>G</b>	Verticale	Négligé

7.2.2 – Le solide est en équilibre sous l'action de combien de forces ?

.....

7.2.3 – Comment ces forces sont-elles ? (entourer la bonne réponse)

parallèles                  concourantes                  opposées

7.2.4 – Ecrire le principe fondamental de la statique :

---



---



---





8.2.– Quelle est la conséquence directe de la sortie des trains sur le comportement de l'avion ?

8.2.1 – Mettre les flèches ↗ ↘ correspondantes en face de chaque donnée :

Coefficient de traînée /	Vitesse /	Portance /
--------------------------	-----------	------------

8.2.2 – Si la polaire ① est celle de l'avion lisse, que représente les polaires ② et ③ ?

Polaire ②: .....

Polaire ③: .....