

SESSION 2003

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 2

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

CORRIGE

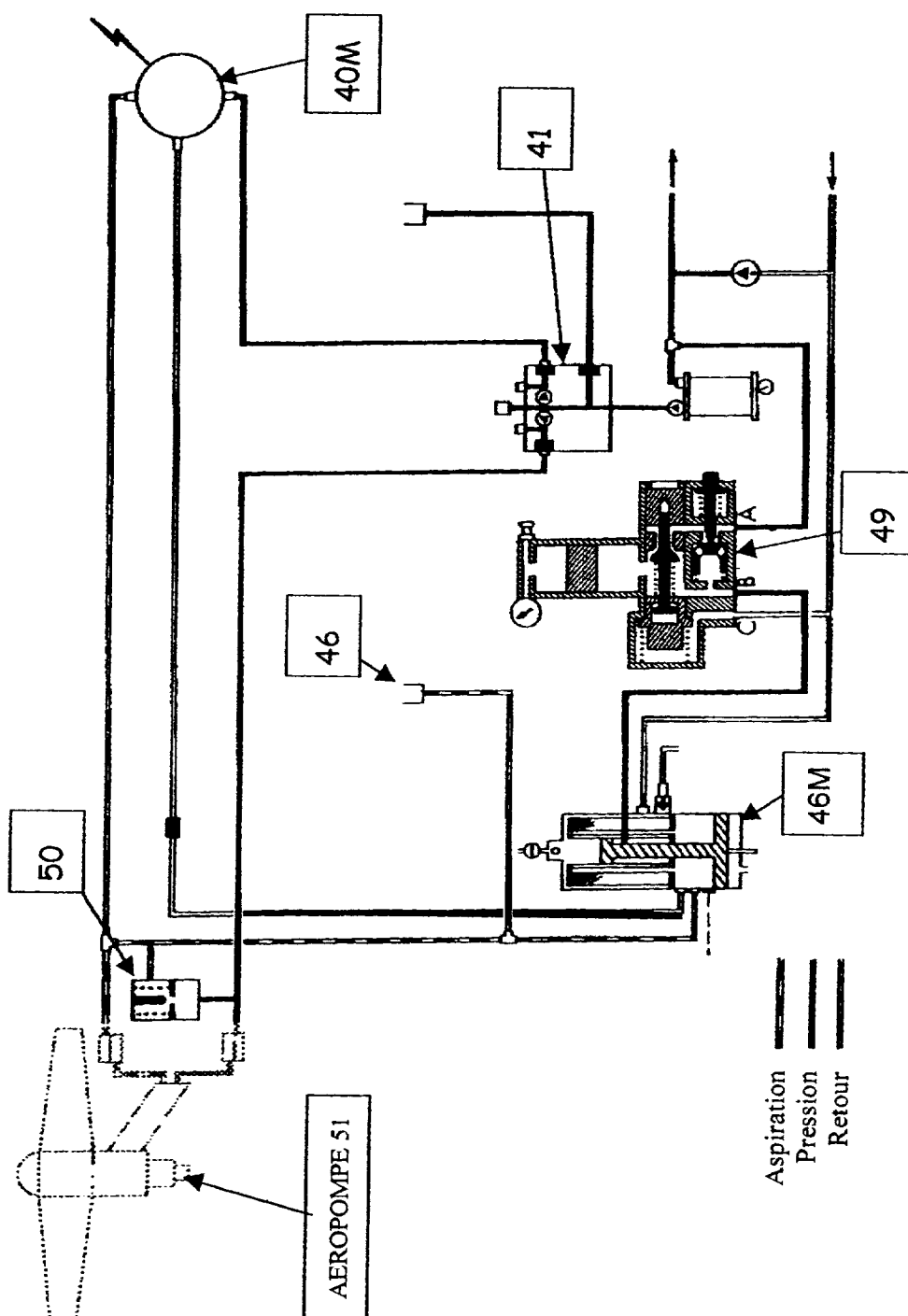
CE DOSSIER EST COMPOSE DE FEUILLES DE : C 1 à C 12

I- ETUDE DU CIRCUIT HYDRAULIQUE

Question 1-1 :

En utilisant la description du circuit hydraulique 3 (DT page 3) et le schéma hydraulique (DT page 4), indiquer le repère des éléments demandés

GENERATION HYDRAULIQUE DU CIRCUIT 3
GENERATION SECONDAIRE



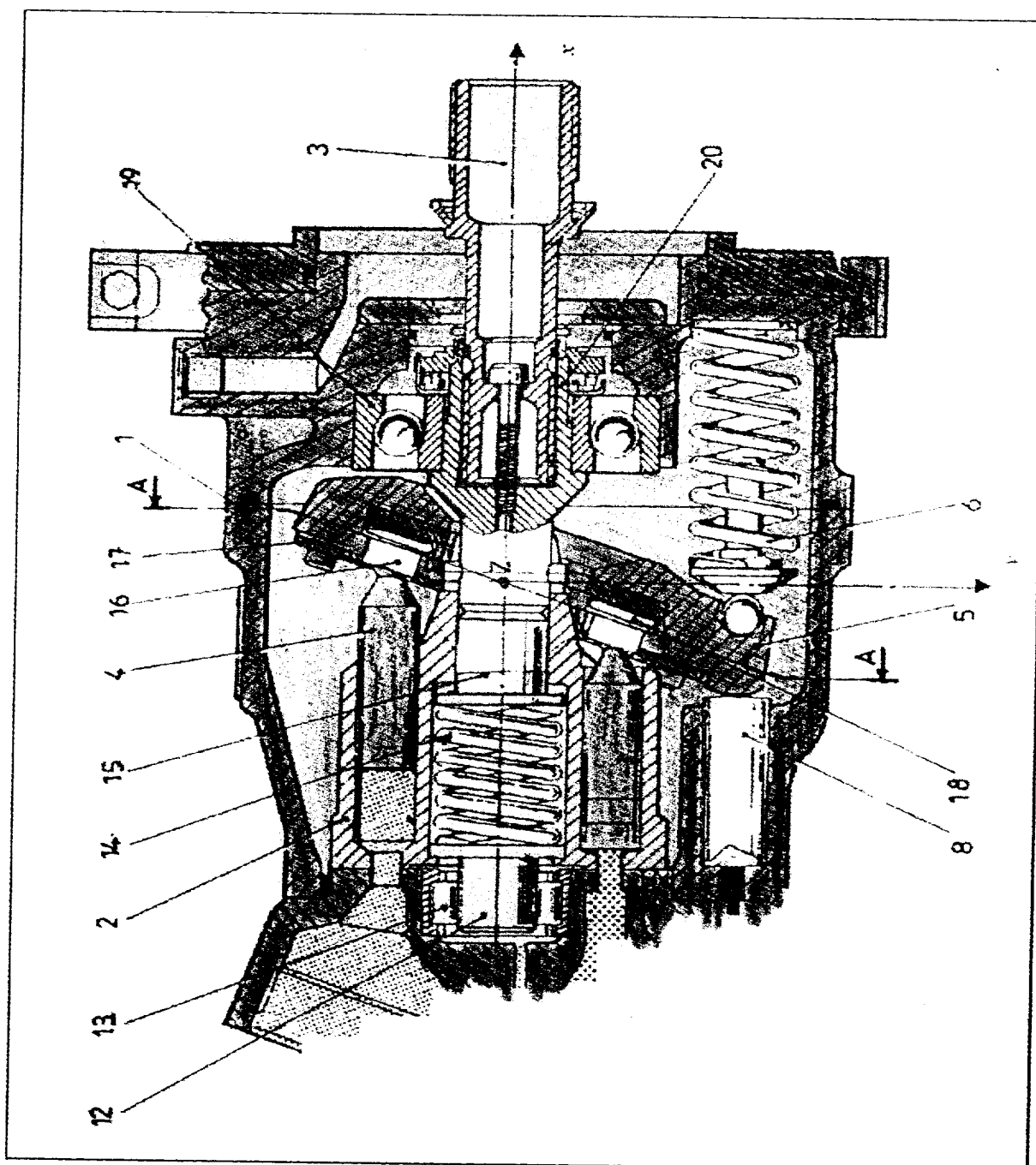
II- POMPE AUTOREGULATRICE A 5 PISTONS AXIAUX (DT page 9)

Etude technologique de la pompe autorégulatrice

Question 2-1 : (ci-dessous)

- colorier en jaune les pièces ayant un mouvement de rotation autour de l'axe (o,x)
- colorier en orange les pièces ayant un mouvement de translation suivant l'axe (o,x)
- colorier en bleu les pièces ayant un mouvement de translation et de rotation dans l'axe (o,x)
- colorier en vert les pièces ayant un mouvement de rotation autour de l'axe (o,z)
- colorier en marron les pièces fixes

/30



L'ensemble axe d'entraînement et barillet est porté respectivement par les roulements 19 et 13, indiquer :

Question 2-2 :

- Indiquer le type du roulement repéré 19 : **A billes à contact oblique** /10

- quel(s) effort(s) reçoit-il ? axiaux radiaux /10
Entourer la ou les bonne(s) réponse(s)

- Indiquer le type du roulement repéré 13 **A rouleaux cylindriques** /10

- quel(s) effort(s) reçoit-il ? axiaux radiaux /10
Entourer la ou les bonne(s) réponse(s)

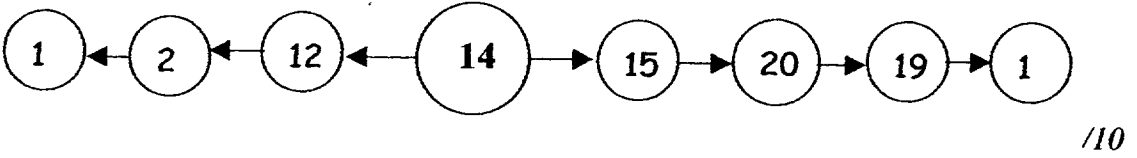
- ce roulement a une particularité,
laquelle ? **il n'y a pas de bague intérieure** /10

- quel est le nom de l'élément repéré 18 ?

roulement à aiguilles	butée à aiguilles	palier autolubrifiant
-----------------------	--------------------------	-----------------------

Entourer la bonne réponse /10

Question 2-3 :
Quelles pièces sont influencées par le ressort 14 ?



Etude quantitative :

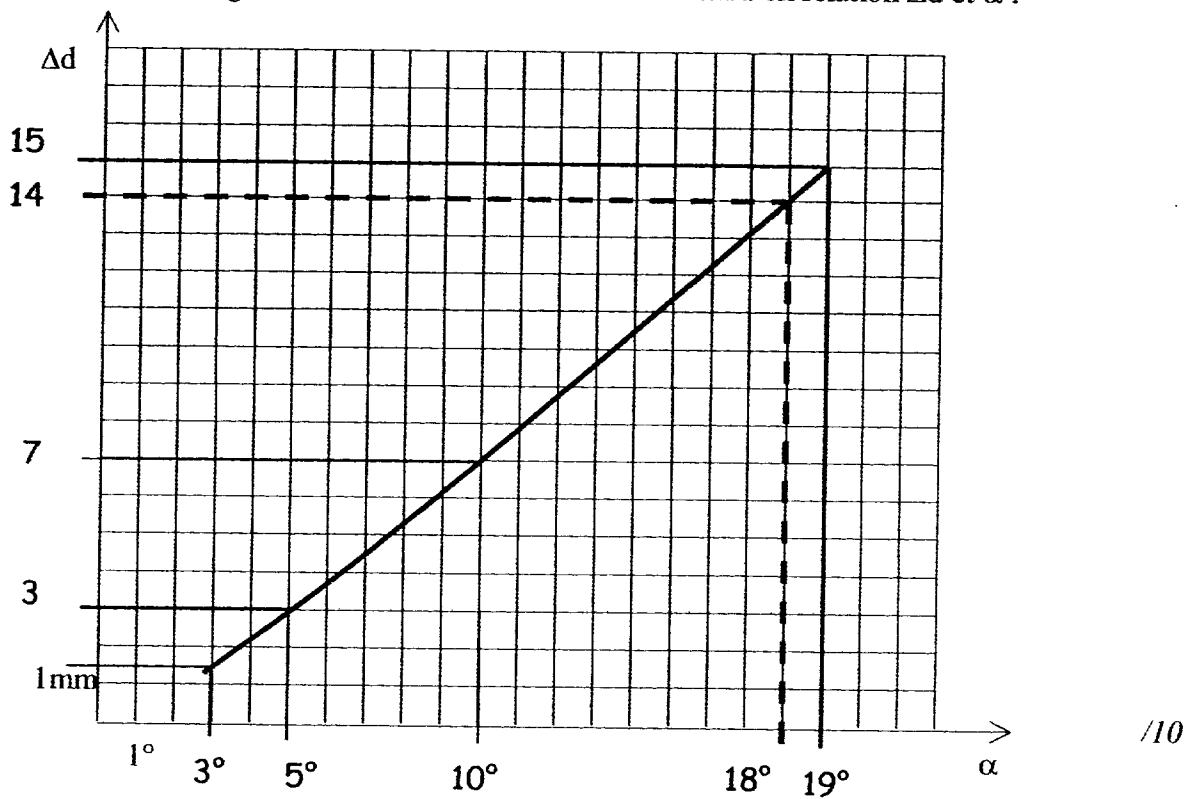
Δd : course des pistons 4 ; α : angle du plateau biais 5

On a relevé les valeurs suivantes :

Pour $\Delta d = 15 \text{ mm}$: $\alpha = 19^\circ$; pour $\Delta d = 7 \text{ mm}$: $\alpha = 10^\circ$; pour $\Delta d = 3 \text{ mm}$: $\alpha = 5^\circ$

Question 2-4 :

Construire dans le diagramme ci-dessous la « courbe » mettant en relation Δd et α .



Question 2-5 :

Rechercher sur celle-ci quelle sera la Δd pour $\alpha = 3^\circ$:

$\approx 1,5 \text{ mm}$

/5

Question 2-6 :

Calculer la cylindrée de la pompe pour $\alpha = 18^\circ$ sachant que $\Delta d = 14 \text{ mm}$ et que le \varnothing d'un piston est de 12 mm (donner le résultat en litre)

Volume déplacé par piston : $\frac{\pi \times 12^2}{4} \times 14 = 1583,36 \text{ mm}^3$

/20

Cylindrée de la pompe : $1583,36 \times 5 = 7916,81 \text{ mm}^3 = 7,9 \cdot 10^{-3} \text{ litres}$

Etude graphique

On donne :

- Sur la page 6 du dossier questions-réponses la vue de droite et l'esquisse incomplète de la vue de face
- le dessin d'ensemble (DT page 9)

On demande :

Question 2-7 :

Dessin de la pièce repère 20 à l'échelle 2 : 1 au crayon et aux instruments sans arêtes cachées

- vue de face en $\frac{1}{2}$ coupe AA au dessus de l'axe
- section sortie BB

/60

Question 2-8 :

Cotation :

- coter l'ajustement de la portée du roulement 19 :

choisir parmi les ajustements suivants :

- $\varnothing 26 H7/g6$
- $\varnothing 26 k6$
- $\varnothing 26 H7/k6$
- $\varnothing 26 H7$
- $\varnothing 26 g6$

- coter l'ajustement de la partie pénétrant dans la pièce 2 :

choisir parmi les ajustements suivants :

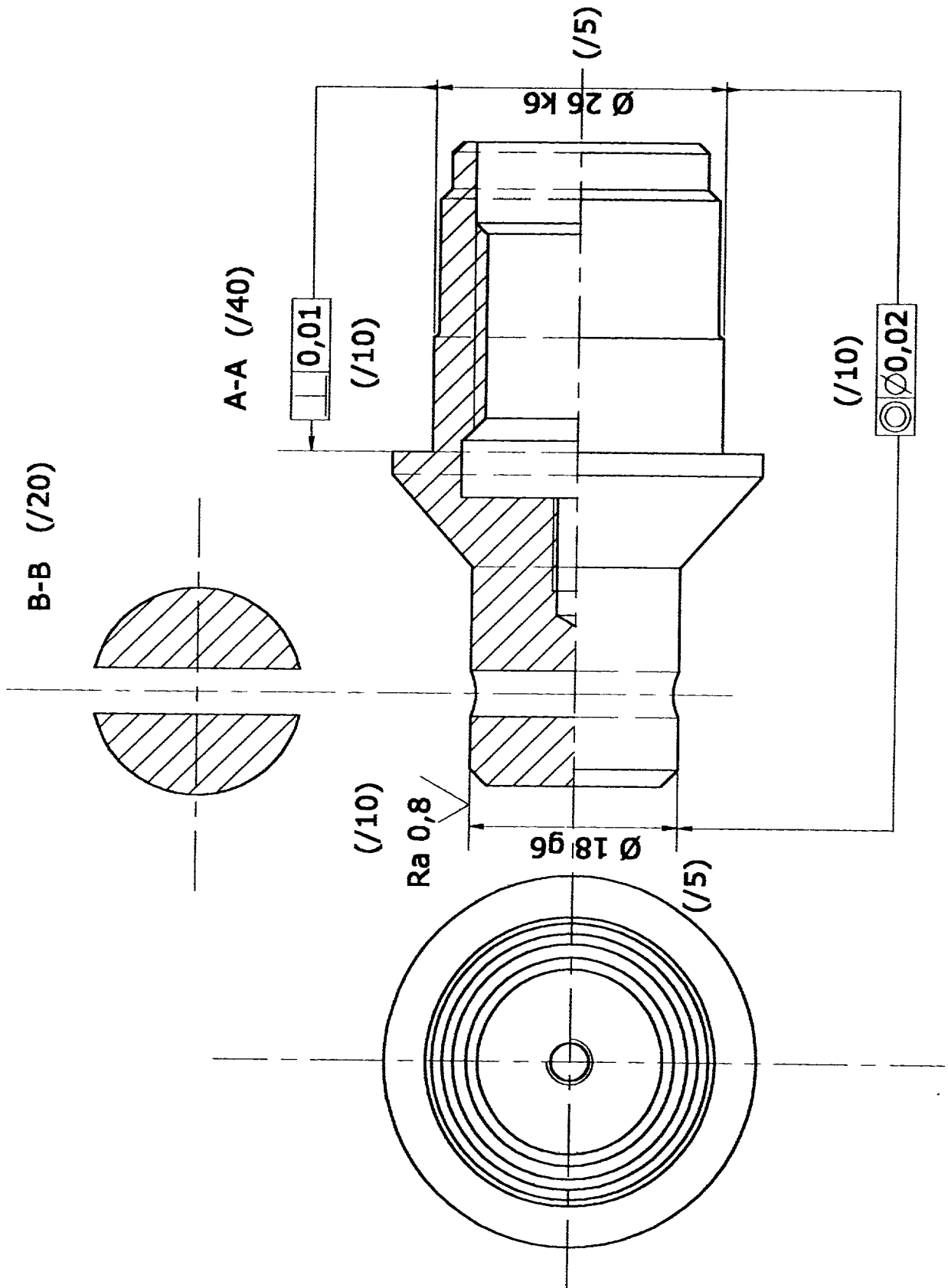
- $\varnothing 18 H7/g6$
- $\varnothing 18 k6$
- $\varnothing 18 H7/k6$
- $\varnothing 18 H7$
- $\varnothing 18 g6$

- coter les tolérances géométriques de position :

- concentricité de $\varnothing 0,02$ entre la portée de roulement et partie pénétrant dans la pièce 2.
- perpendicularité de $0,01$ entre la portée de roulement et son arrêt en translation.

- coter l'état de surface de la partie pénétrant dans la pièce 2, qui nécessite une fonction de frottement de glissement avec une rugosité arithmétique de $0,8$.

/40



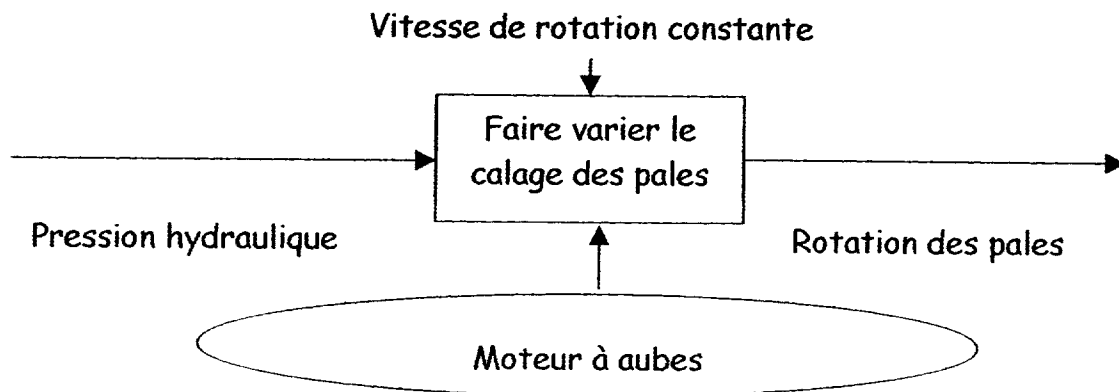
III- ETUDE DE L'AEROPOMPE

Analyse fonctionnelle du contrôle du calage des pales :

Question 3-1 :



A l'aide du document DT pages 14 et 15 compléter l'actigramme ci-dessous en niveau A-0 en utilisant les termes suivants :

- *moteur à aubes ;*
- *faire varier le calage des pales ;*
- *pression hydraulique ;*
- *rotation des pales ;*
- *vitesse de rotation des pales constante ;*





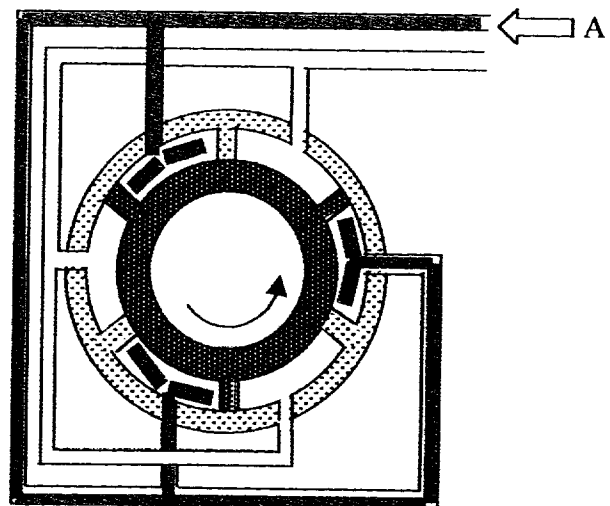
/20

Question 3-2 :

Le schéma ci-contre représente le moteur à aubes, la partie ombrée  est le stator, la partie  est le rotor.

Colorier en vert la chambre du rotor soumise à la pression si le fluide arrive en A.

En déduire par une flèche  ou  le sens de rotation.



/5

Question 3-3 :

Quel est le nom de l'élément repéré A sur le document DT page 15 ?

(rayer les mauvaises réponses)

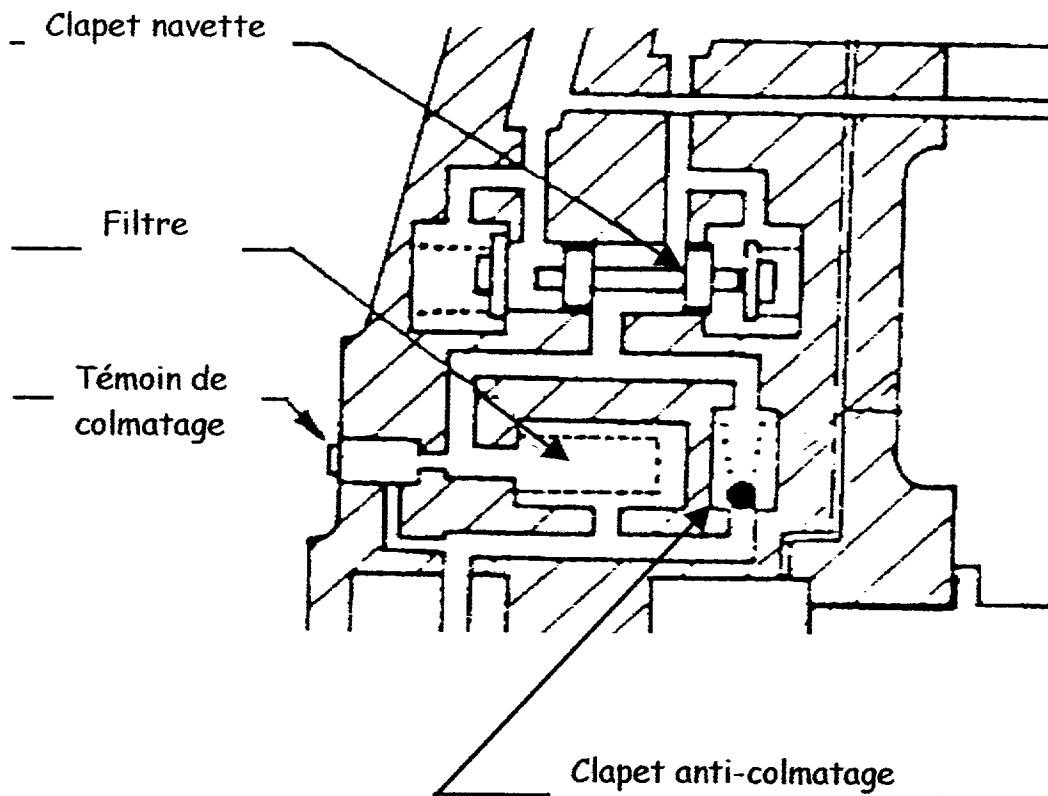
- ~~clapet anti-retour~~
- ~~clapet by-pass~~
- clapet de surpression
- ~~limiteur de débit~~

/5

Question 3-4 :

Le schéma ci-dessous montre la zone repérée B sur le document DT page 15, indiquer le nom des éléments fléchés.

(distributeur, filtre, limiteur de débit, clapet anti-retour, clapet navette, témoin de colmatage, clapet by-pass, clapet de surpression, clapet anti-colmatage)



/10

IV- SORTIE DE L'AEROPOMPE

En fin de la sortie le dispositif hydraulique du ressort/amortisseur 14 freine le mouvement de la jambe tandis que la tige de verrouillage de la jambe libère la turbine. (DT pages 10, 11, 12 et 13), on se propose de déterminer l'effort exercé par la tige de l'ensemble ressort/amortisseur dans les derniers 20° de la sortie finale amortie (*dans la position de la figure 2 DT page 13*) ?

On donne

En A articulation d'attache de la tige de l'ensemble ressort/amortisseur avec l'aéropompe 51.

En B la liaison pivot de l'aéropompe 51 avec l'avion (DT page 13).

Le poids de l'aéropompe est négligé.

La surface de l'aéropompe 51 exposée au vent relatif = 203 cm²

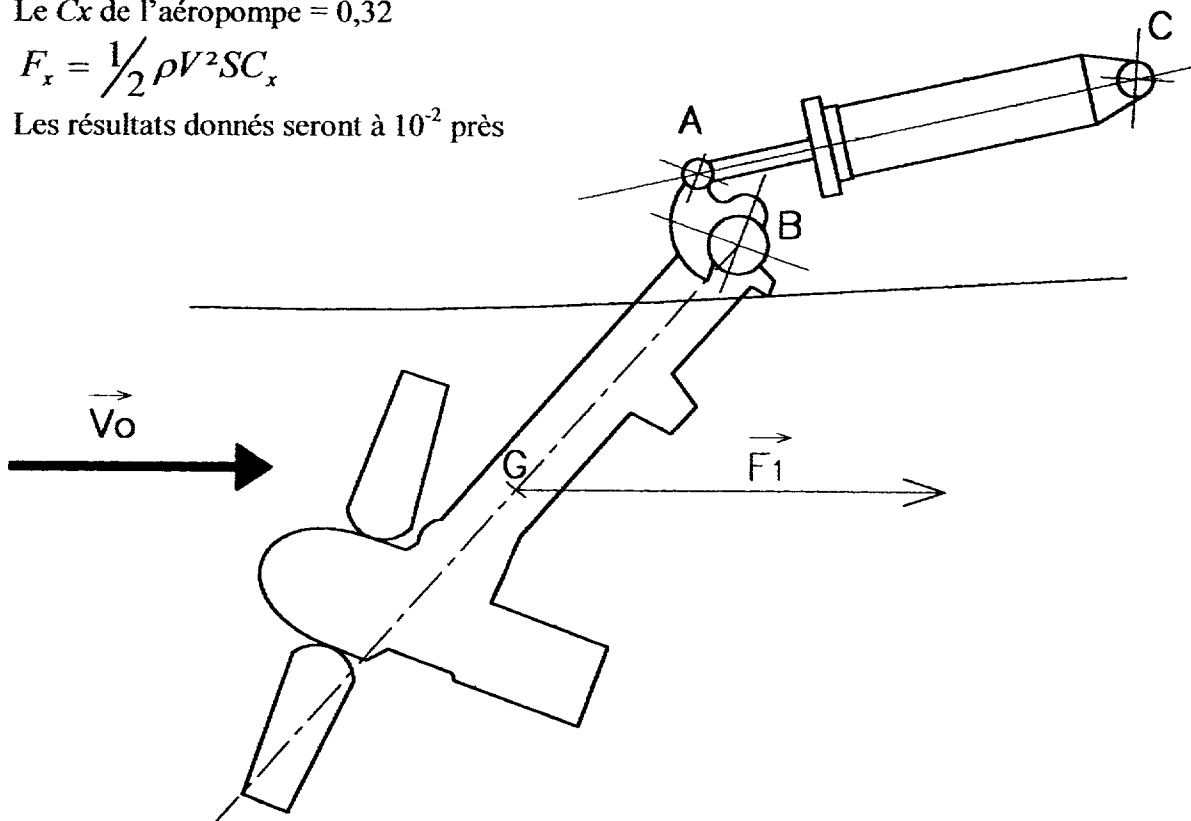
La vitesse du vent relatif = 540 km/h

La masse volumique de l'air $\rho_0 = 0,771 \text{ kg/m}^3$

Le Cx de l'aéropompe = 0,32

$$F_x = \frac{1}{2} \rho V^2 S C_x$$

Les résultats donnés seront à 10⁻² près



Question 4-1 : calculer l'effort \vec{F}_1 exercé par le vent relatif sur l'aéropompe et le tracer sur le dessin ci-dessus, on ramènera l'effort au point G (échelle : 1N \cong 1mm)

$$F_1 = \frac{1}{2} \times 0,771 \times \left(\frac{540}{3,6} \right)^2 \times 203 \cdot 10^{-4} \times 0,32 = 56,34 \text{ N}$$

Question 4-2 : calculer le moment au point B de l'effort \vec{F}_1 (On prendra $F_1 = 56\text{N}$)

$$M'_{B\vec{F}_1} = \vec{F}_1 \times (BG) \cos 41^\circ$$

$$= 56 \times 300 \cdot 10^{-3} \cos 41^\circ$$

$$M'_{B\vec{F}_1} = 12,68 \text{ N}$$

/10

On isole l'aéropompe (51) voir DR page 11

Question 4-3 :

- Compléter le tableau du bilan des efforts.

Actions	Point d'application	Direction/ sens	Intensité
\vec{P}	G	↓	négligée
\vec{F}_1	G	// à V_0	56 N
\vec{F}_2	A	\	?
\vec{F}_3	B	?	?

- Le système est en équilibre sous l'action de **3** forces ?

- Ses forces sont : parallèles ou concourantes ? **concourantes**

/10

Question 4-4 :

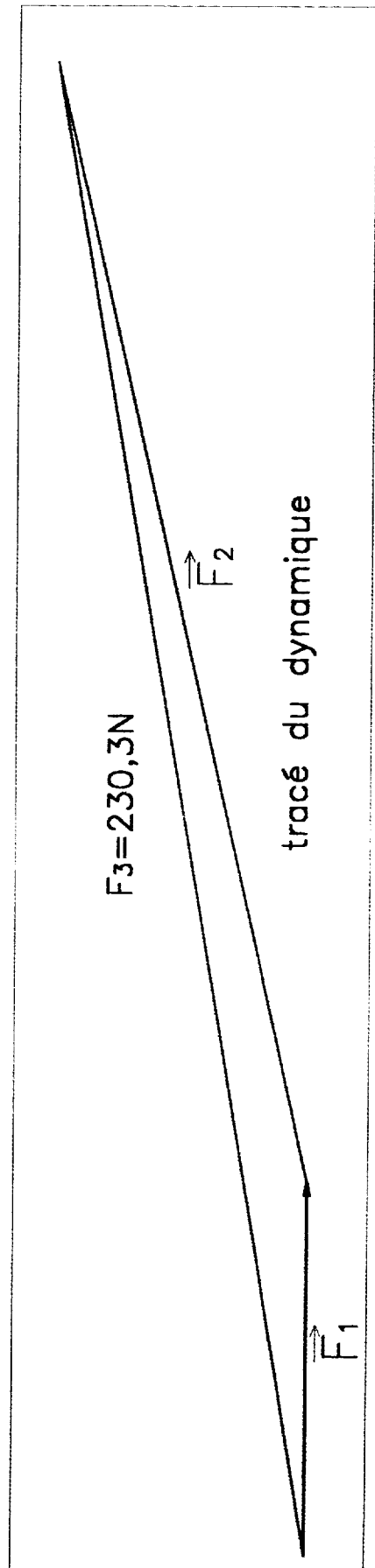
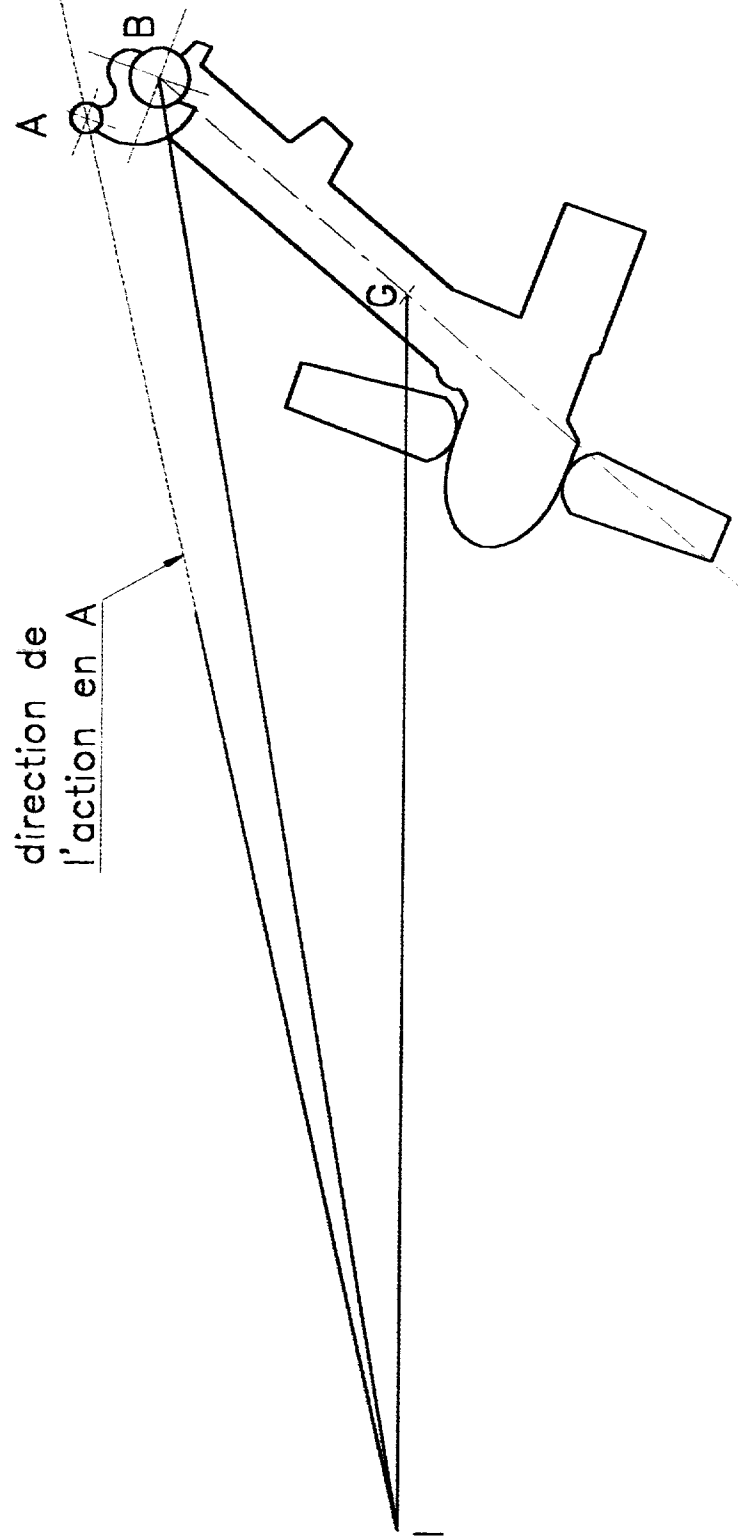
Ecrire l'équation vectorielle d'équilibre des forces :

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$$

/10

Question 4-5 :
 Déterminer l'effort en B en traçant le dynamique des forces agissant sur celle-ci.

$B = 230,3 \text{ N}$



V- TECHNOLOGIE d'ELECTRICITE

Etude de l'électropompe repère 40M schéma DT page 6

Question 5-1 :

L'électropompe 40M possède un détecteur de surchauffe incorporé, sur quel organe et comment agit ce détecteur en cas de surchauffe :

par ouverture du circuit de commande du contacteur 40M

/10

Question 5-2 :

Indiquer quelle est la tension d'alimentation de cette électropompe :

200V triphasé

/10

Question 5-3 :

Indiquer le type de couplage des enroulements de cette électropompe :

en étoile

/10

Question 5-4 :

Indiquer quelle est la valeur de la tension entre les bornes A et D de cette électropompe :

115V

/10