

C.A.P.

Mécanicien de Cellules d'Aéronefs

Session 2009

E1 Préparation du travail et technologie des aéronefs

L'utilisation de la calculatrice est autorisée.

Durée : 2 heures

Coefficient : 4

Le sujet comprend :

1 feuille de présentation du thème	2/14
4 feuilles partie Technologie des aéronefs	3/14 à 7/14
4 feuilles partie Analyse	8/14 à 11/14
3 feuilles partie Hydraulique	12/14 à 14/14
1 plan A3	
1 dossier Technique	

Tous les calculs doivent être présentés sous forme littérale et sous forme numérique avant de donner la réponse.

Le barème est donné à titre indicatif.

A rendre : Le dossier réponse.

A conserver : Le dossier technique.

Technologie des aéronefs	/28
Analyse	/28
Hydraulique	/24
Total	/80

Nom : HAZO

Lycée M. CALLO (Redon)	Session 2009	Code 00001
Examen et spécialité C.A.P. : Mécanicien de Cellules d'aéronefs		
Intitulé de l'épreuve E1 : Préparation du travail et technologie des aéronefs		
Type SUIJET	Facultatif : date et heure 25/09	Durée 2 heures
	Coefficient 4	N° de page / total 1/14

Commande de vol

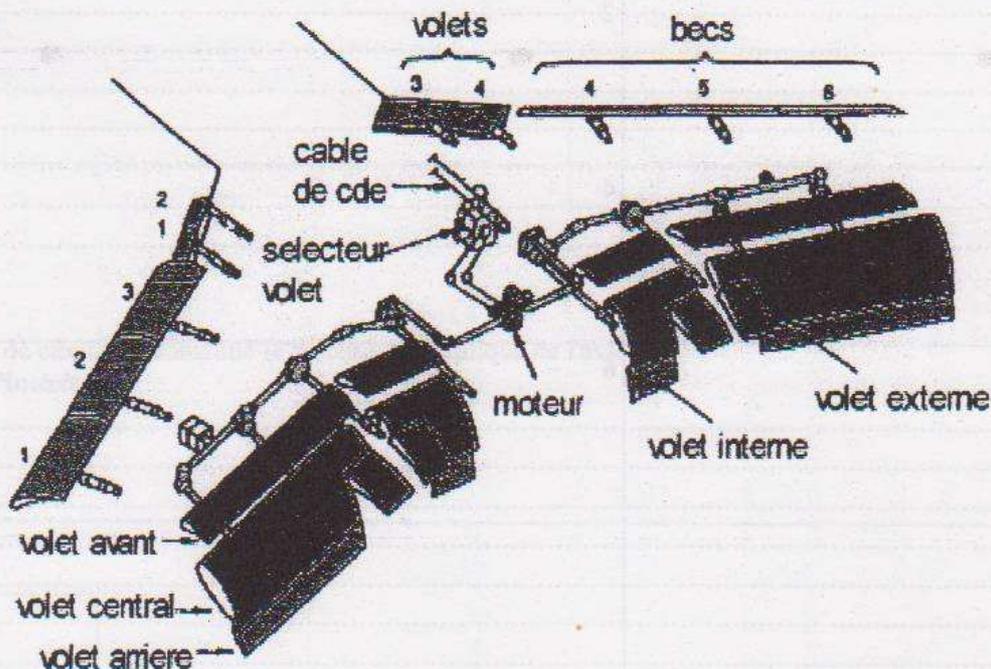
Dans les premiers avions, et aujourd'hui encore sur les avions légers, les liaisons entre le manche, le palonnier et les gouvernes de direction et de profondeur étaient réalisées à l'aide de tringles ou de câbles et le pilote exerçait directement sa force sur les gouvernes.

Lorsque les avions sont devenus plus lourds les constructeurs ont ajouté des systèmes hydrauliques d'assistance permettant ainsi de démultiplier l'effort du pilote.

On distingue les commandes de vol primaires (profondeur, aileron, direction, aérofrein, vérin de plan horizontal) utilisées pendant tout le vol et les commandes de vols secondaires (becs et volets) utilisées pendant les phases d'atterrissage et de décollage.

Les actionneurs hydrauliques sont, à puissance égale, plus lourds que les moteurs électriques (il faut inclure le poids du générateur de pression (compresseur) et le poids de la tuyauterie ou des fils transmettant la puissance) ; ils sont par contre plus rapides ce qui explique leur emploi encore très courant. On réduit actuellement (2006) la masse de la tuyauterie nécessaire en augmentant la pression du fluide et en utilisant des tuyauteries de plus faible diamètre.

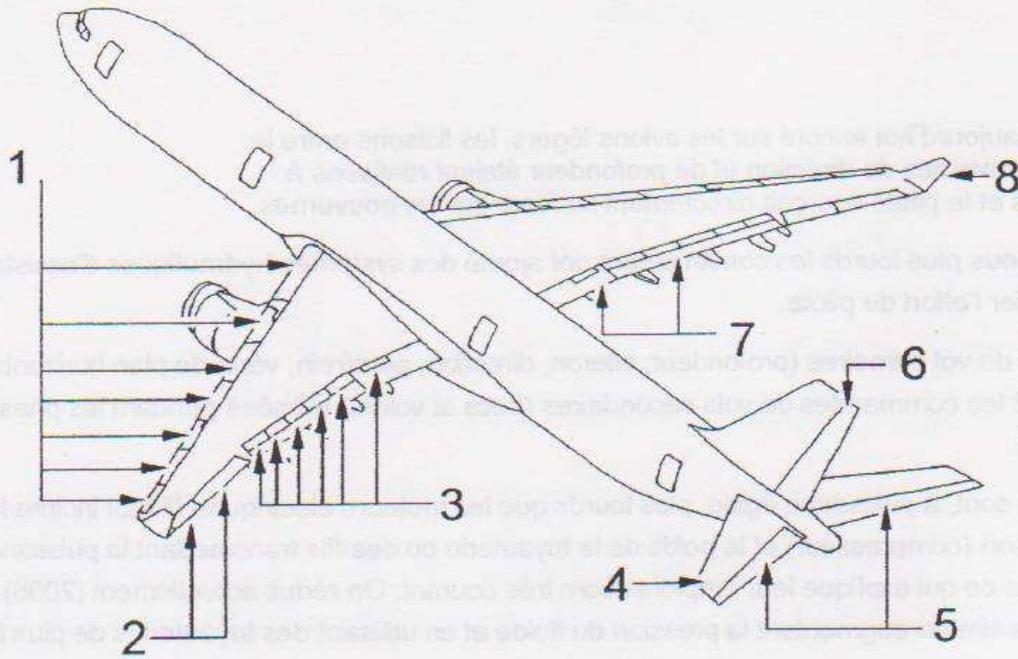
Le calculateur de commande de sorties de volets (FECU : Flap Electronic Control Unit) reçoit des informations de vitesse envoyées par l'ADC. Ces informations, utilisées comme protections, autorisent ou non la sortie des volets. Cette sortie est réalisée au moyen d'actionneur : les vérins de volet



Lycée M. CALLO (Redon)		Session	2009		Code	00001
Examen et spécialité						
C.A.P. : Mécanicien de Cellules d'aéronefs						
Intitulé de l'épreuve						
E1 : Préparation du travail et technologie des aéronefs						
Type	Facultatif : date et heure	Durée	Coefficient	N° de page / total		
SUJET		2h00	4	3/14		

Technologie des aéronefs

CONTROL SURFACES



Vous disposez d'extraits du manuel d'opération de l'airbus A330.

Surfaces de contrôle et pilotage :

Sur le dessin de l'avion ci-dessus, tracez et nommez les trois axes de pilotage d'un avion.

/3

Dans le tableau ci-dessous, identifiez les éléments repérés sur le dessin, et donnez leurs fonctions.

1	2
3	4
5	6
7	

/7

Lycée M. CALLO (Redon)		Session	2009		Code	00001	
Examen et spécialité							
C.A.P. : Mécanicien de Cellules d'aéronefs							
Intitulé de l'épreuve							
E1 : Préparation du travail et technologie des aéronefs							
Type	Facultatif : date et heure		Durée	Coefficient	N° de page / total		
SUJET			2h00	4	4/14		

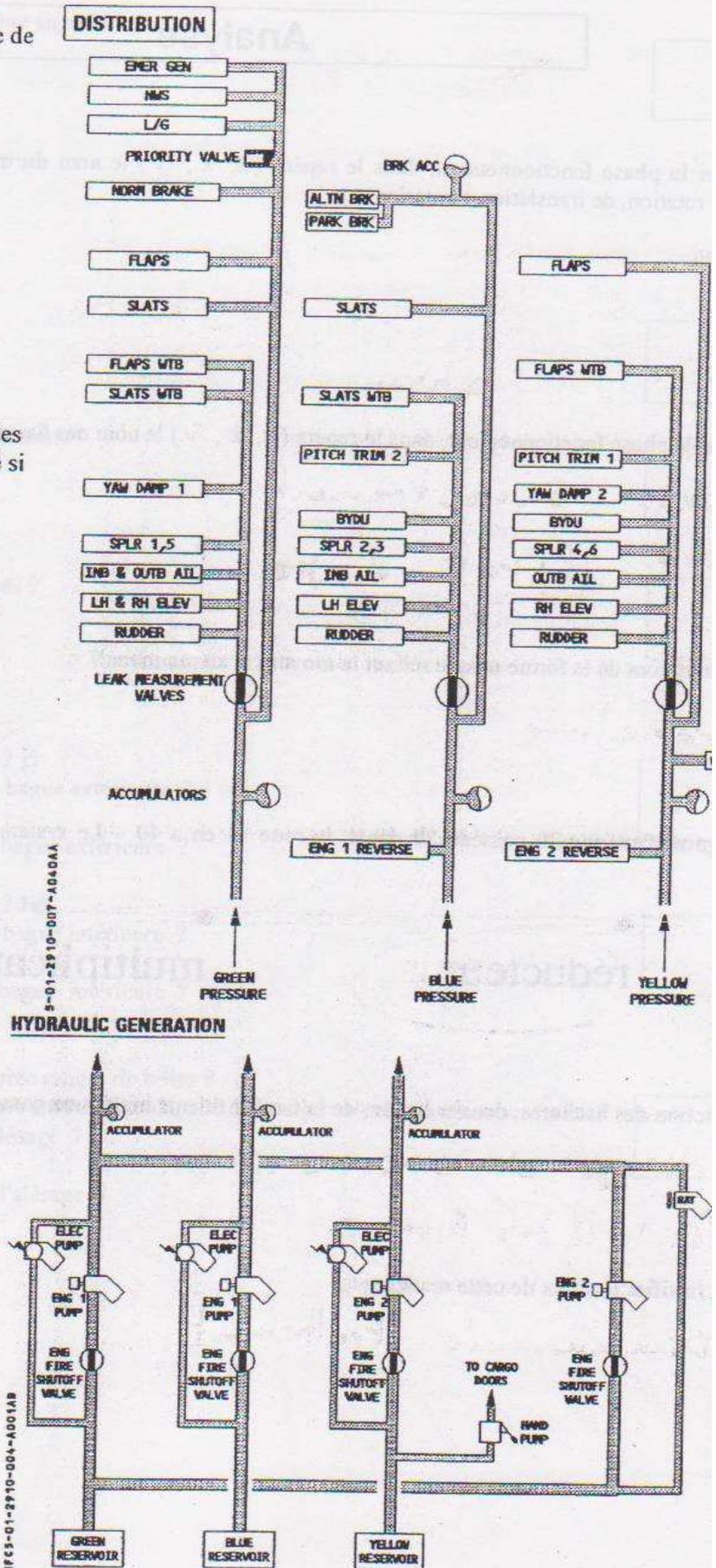
Sur les schéma ci-contre, coloriez en vert, jaune ou bleu, en fonction des circuits, les circuits utilisables pour piloter la gouverne de direction, dans la situation suivante :

- panne du moteur 1
- Les pompes électriques ne sont pas utilisées.

14

Sur le schéma ci-contre, coloriez en rouge les servitudes délestées par la vanne de priorité si le débit du circuit vert est insuffisant.

12



Lycée M. CALLO (Redon)		Session	2009		Code	00001	
Examen et spécialité							
C.A.P. : Mécanicien de Cellules d'aéronefs							
Intitulé de l'épreuve							
E1 : Préparation du travail et technologie des aéronefs							
Type	Facultatif : date et heure		Durée	Coefficient	N° de page / total		
SUJET			2h00	4	7/14		

Analyse

1. Donner, pour la phase fonctionnement, dans le repère (O, \hat{x}, \hat{y}) le nom du mouvement des pièces (mouvement de translation, de rotation, de translation + rotation ...)

20 :

8 :

7 :

/3

2. Donner, pour la phase fonctionnement, dans le repère (O, \hat{x}, \hat{y}) le nom des liaisons suivantes :

20/23 :

20/17 :

/2

3. Donner le nom de la forme usinée reliant le moyeux 6 au manchon 7

/1

4. Le pignon d'attaque 20 possède 20 dents, la roue 11 en a 40 - Le système est-il réducteur ou multiplicateur de vitesse

réducteur

multiplicateur

/2

5. En fonction des hachures, donner le nom de la famille de matériaux composant 7

/2

Justifier le choix de cette matière :

/2

Lycée M. CALLO (Redon)		Session 2009	Code 00001	
Examen et spécialité C.A.P. : Mécanicien de Cellules d'aéronefs				
Intitulé de l'épreuve E1 : Préparation du travail et technologie des aéronefs				
Type SUJET	Facultatif : date et heure	Durée 2h00	Coefficient 4	N° de page / total 8/14

6. Le boîtier 17 est en EN AC 2040. Que signifie

EN :

/4

A :

C :

2040 :

7. Nommer les éléments 19 & 21

/2

Pourquoi utilise-t-on ces composants ?

/2

8. Le roulement à double rangés de billes 9
Pourquoi utilise-t-on ces composants ?

/2

La bague extérieure à un diamètre de 32 j5
Quelle est la cote maximum de la bague extérieure ?

/2

Quelle est la cote minimum de la bague extérieure ?

La bague intérieure à un diamètre de 12 H6
Quelle est la cote maximum de la bague intérieure ?

/2

Quelle est la cote minimum de la bague intérieure ?

9. Étude du montage du roulement à double rangés de billes 9
L'alésage où est monté le roulement à une cote de diamètre 32 H7
Quelle est la cote maximum de l'alésage ?

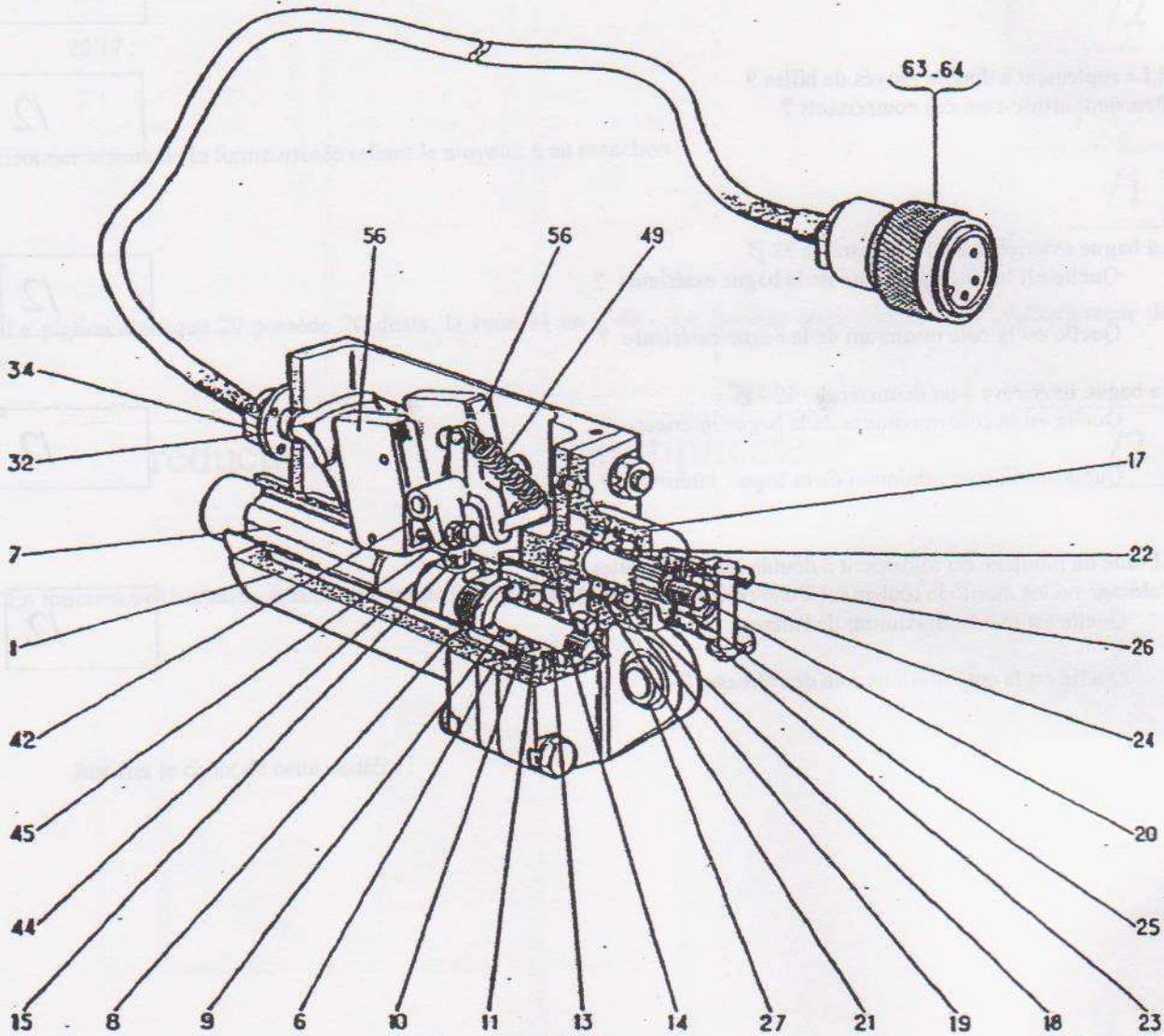
/2

Quelle est la cote minimum de de l'alésage ?

Lycée M. CALLO (Redon)	Session 2009	Code 00001		
Examen et spécialité C.A.P. : Mécanicien de Cellules d'aéronefs				
Intitulé de l'épreuve E1 : Préparation du travail et technologie des aéronefs				
Type SUJET	Facultatif : date et heure	Durée 2h00	Coefficient 4	N° de page / total 9/14

N°	Q	Désignation	Matière	Observation
1	1	Corps	Magnésium	
6	1	Palier		
7	1	Manchon	Cu Sn 12	
8		Vis de commande		Pas = 2
9		Roulement BE		
10		Écrou à encoche		
11		Roue		Z=40
13		Frein		
14		Écrou		
15		Doigt de commande		

17	Boitier	EN AC 2040	
18	Roulement BC		
21	Pignon		Z=20
23	Roulement BC		
25	Chape de cardan		
26	Frein		
27	Rotule		
42	Culbuteur		
56	Micro rupteur		



Lycée M. CALLO (Redon)		Session	2009		Code	00001	
Examen et spécialité							
C.A.P. : Mécanicien de Cellules d'aéronefs							
Intitulé de l'épreuve							
E1 : Préparation du travail et technologie des aéronefs							
Type	Facultatif : date et heure		Durée	Coefficient	N° de page / total		
SUJET			2h00	4	10/14		

TOLÉRANCES DES ÉLÉMENTS USUELS

DIMENSIONS NOMINALES	de											
	1	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	
H6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ARBRES	f6	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	
	g5	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15	
	b5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	j5	+2	+3	+4	+5	+5	+6	+6	+7	+7	+7	
	k5	+4	+6	+7	+9	+11	+13	+15	+18	+21	+24	
	m5	+6	+9	+12	+15	+17	+20	+24	+28	+33	+37	
p5	+10	+17	+21	+26	+31	+37	+45	+52	+61	+70		
H7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ARBRES	f7	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	
	g6	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15	
	h6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	j6	+2	+3	+4	+5	+5	+6	+6	+7	+7	+7	
	k6	+4	+6	+7	+9	+11	+13	+15	+18	+21	+24	
	m6	+6	+9	+12	+15	+17	+20	+24	+28	+33	+37	
p6	+12	+20	+24	+29	+35	+42	+50	+58	+68	+79		
s6	+20	+37	+45	+54	+64	+77	+93	+111	+132	+156		

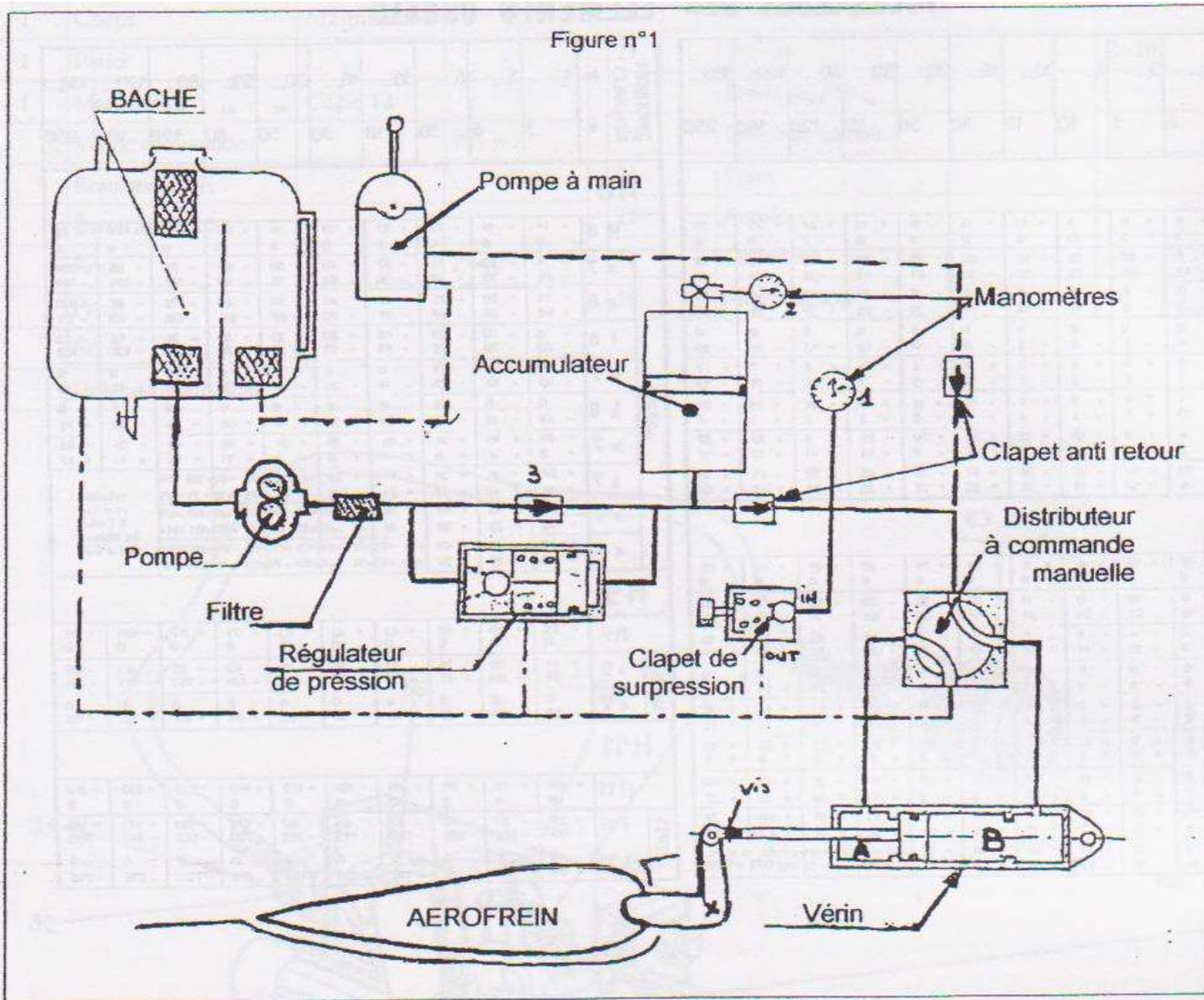
DIMENSIONS NOMINALES	de											
	1	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	
H8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ARBRES	f8	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	
	g8	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15	
	h8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	j8	+2	+3	+4	+5	+5	+6	+6	+7	+7	+7	
	k8	+4	+6	+7	+9	+11	+13	+15	+18	+21	+24	
	m8	+6	+9	+12	+15	+17	+20	+24	+28	+33	+37	
H9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ARBRES	f9	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	
	h9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
H11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ARBRES	d11	-20	-30	-40	-50	-65	-80	-100	-130	-165	-210	
	h11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

E02-131 à 135 (67)

calculer et en 2nde des tables G21 et G22

Lycée M. CALLO (Redon)		Session 2009	Code 00001	
Examen et spécialité C.A.P. : Mécanicien de Cellules d'aéronefs				
Intitulé de l'épreuve E1 : Préparation du travail et technologie des aéronefs				
Type SUJET	Facultatif : date et heure	Durée 2h00	Coefficient 4	N° de page / total 11/14

Figure n°1



le schéma figure 1, mettre le circuit de sortie du vérin en rouge.

13

Lycée M. CALLO (Redon)		Session 2009	Code 00001	
en et spécialité				
A.P. : Mécanicien de Cellules d'aéronefs				
lé de l'épreuve				
: Préparation du travail et technologie des aéronefs				
SUJET	Facultatif : date et heure	Durée 2h00	Coefficient 4	N° de page / total 12/14

Concernant le schéma hydraulique figure 1, exprimez de manière précise la fonction des éléments suivants dans le circuit :

Composant :	Fonction dans le circuit.
Accumulateur <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;">/3</div>	
Clapet anti retour <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;">/3</div>	
Manomètres <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;">/3</div>	
Distributeur à commande manuelle <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;">/3</div>	
Pompe <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;">/3</div>	
Filtre <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;">/3</div>	

Lycée M. CALLO (Redon)		Session	2009		Code	00001
Examen et spécialité						
C.A.P. : Mécanicien de Cellules d'aéronefs						
Intitulé de l'épreuve						
E1 : Préparation du travail et technologie des aéronefs						
Type	Facultatif : date et heure	Durée	Coefficient	N° de page / total		
SUJET		2h00	4	13/14		

La pression dans le circuit est de 200 bar.
Calculez la force exercée par le vérin.

Formule : $F = P \cdot S$

/3

Lycée M. CALLO (Redon)		Session 2009	Code 00001	
Examen et spécialité C.A.P. : Mécanicien de Cellules d'aéronefs				
Intitulé de l'épreuve E1 : Préparation du travail et technologie des aéronefs				
Type SUJET	Facultatif : date et heure	Durée 2h00	Coefficient 4	N° de page / total 14/14