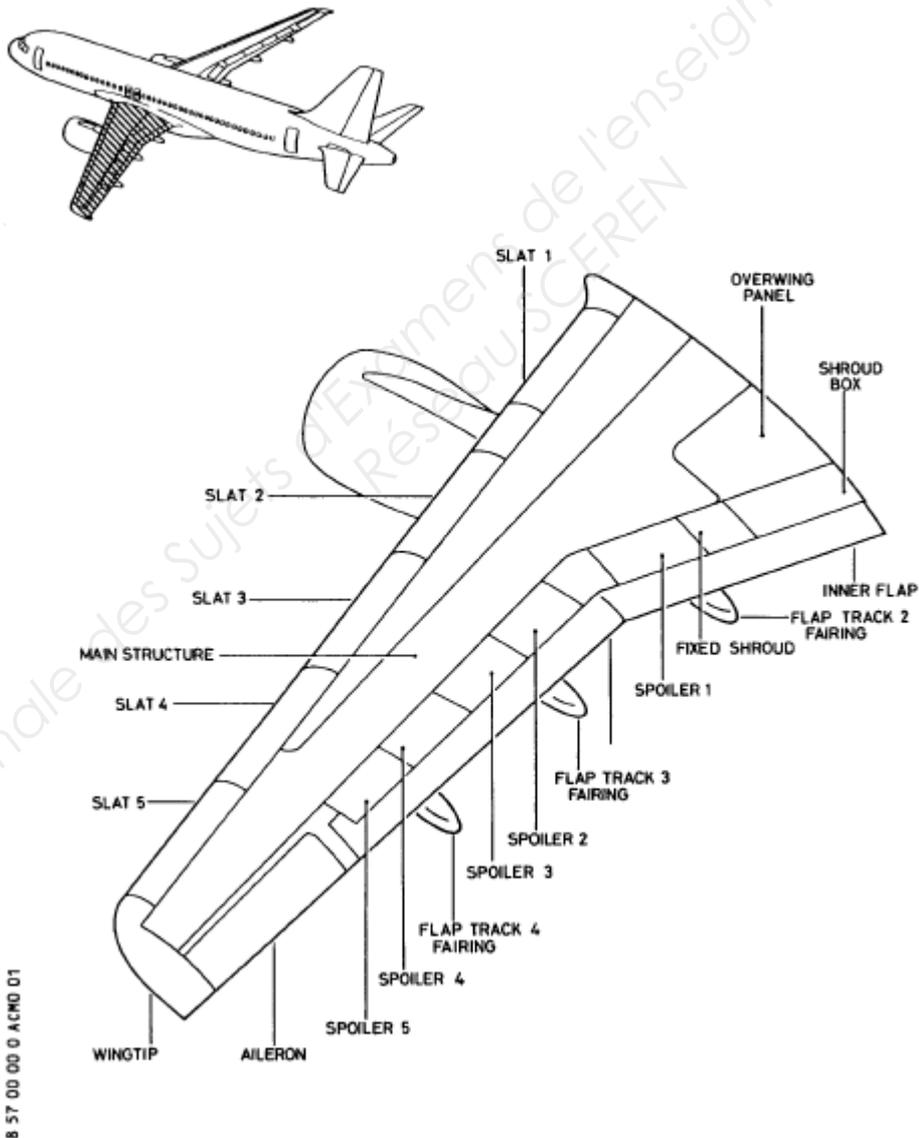


Epreuve E2 – TECHNOLOGIE (U2)

Analyse et communication techniques

DOSSIER QUESTIONS/REPONSES



BAREME

CONNAISSANCE DU SYSTEME

A.- Etude de système

(pages 4 à 6)

-Question N°1	1,5 Pts
-Question N°2	2,5 Pts
-Question N°3	3 Pts
-Question N°4.1	1 Pt
-Question N°4.2	2 Pts
-Question N°4.3	1 Pts

TOTAL **11 Pts**

B - Représentation du mécanisme

(pages 7 à 8)

-Question N°5	2 Pts
-Question N°6	3 Pts
-Question N°7	5 Pts
-Question N°8	2 Pts

TOTAL **12 Pts**

C – Comportement des systèmes mécaniques

(pages 9 à 11)

-Question N°9	4 Pts
-Question N°10	6 Pts
-Question N°11	2 Pts
-Question N°12	2 Pts
-Question N°13	2 Pts

Résistance des matériaux

(page 12)

-Question N°14	1 Pt
-Question N°15	2 Pts
-Question N°16	1 Pts
-Question N°17	3 Pts

TOTAL **23 Pts**

ETUDE DE REPARATION SUR STRUCTURE EN COMPOSITE

(pages 13 à 15)

-Question N°1	1,5 Pts
-Question N°2	1 Pt
-Question N°3	1 Pt
-Question N°4	1 Pt
-Question N°5	1 Pt
-Question N°6	1 Pt
-Question N°7	2 Pts
-Question N°8	1 Pt
-Question N°9	1,5 Pts
-Question N°10	1 Pt

-Question N°11	1 Pt
-Question N°12	2 Pts
-Question N°13	2 Pts
-Question N°14	1 Pt

TOTAL **18 Pts**

ETUDE DE REPARATION SUR STRUCTURE METALLIQUE

(Pages 16 à 17)

-Question N°1	2 Pts
-Question N°2	1 Pt
-Question N°3	1 Pt
-Question N°4	1 Pt
-Question N°5	2 Pts
-Question N°6	1 Pt
-Question N°7	1 Pt
-Question N°8	2 Pts
-Question N°9	2 Pts
-Question N°10	2 Pts

TOTAL **15 Pts**

ETUDE TECHNOLOGIQUE

(pages 17 à 27)

-Question N°1	2 Pts
-Question N°2	3 Pts
-Question N°3	3,5 Pts
-Question N°4	3,5 Pts
-Question N°5	1 Pt
-Question N°6	2 Pts

ATA 27

-Question N°7	3 Pts
-Question N°8	3 Pts
-Question N°9	2 Pts
-Question N°10	1,5 Pts

ATA 06

-Question N°11	4 Pts
-Question N°12	7 Pts

ATA 20

-Question N°13	2 Pts
-Question N°14	1,5 Pts
-Question N°15	5 Pts

ATA 29

-Question N°16	1 Pt
-Question N°17	1 Pt
-Question N°18	1 Pt
-Question N°19	2 Pts

ATA 32

-Question N°20	4 Pts
-Question N°21	1 Pt
-Question N°22	5 Pts
-Question N°23	2 Pts

TOTAL **61 Pts**

TOTAL GENERAL **120 Pts**

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN AEROSTRUCTURE

Epreuve – E2 (U2)

Durée : 4 heures

coefficient : 4

DR : Page 2 sur 27

Mise en situation :

Vous êtes mécanicien Aérostructure dans une société de maintenance Aéronautique. Cette société effectue les programmes d'entretien pour des compagnies aériennes de transport de fret et de voyageurs.

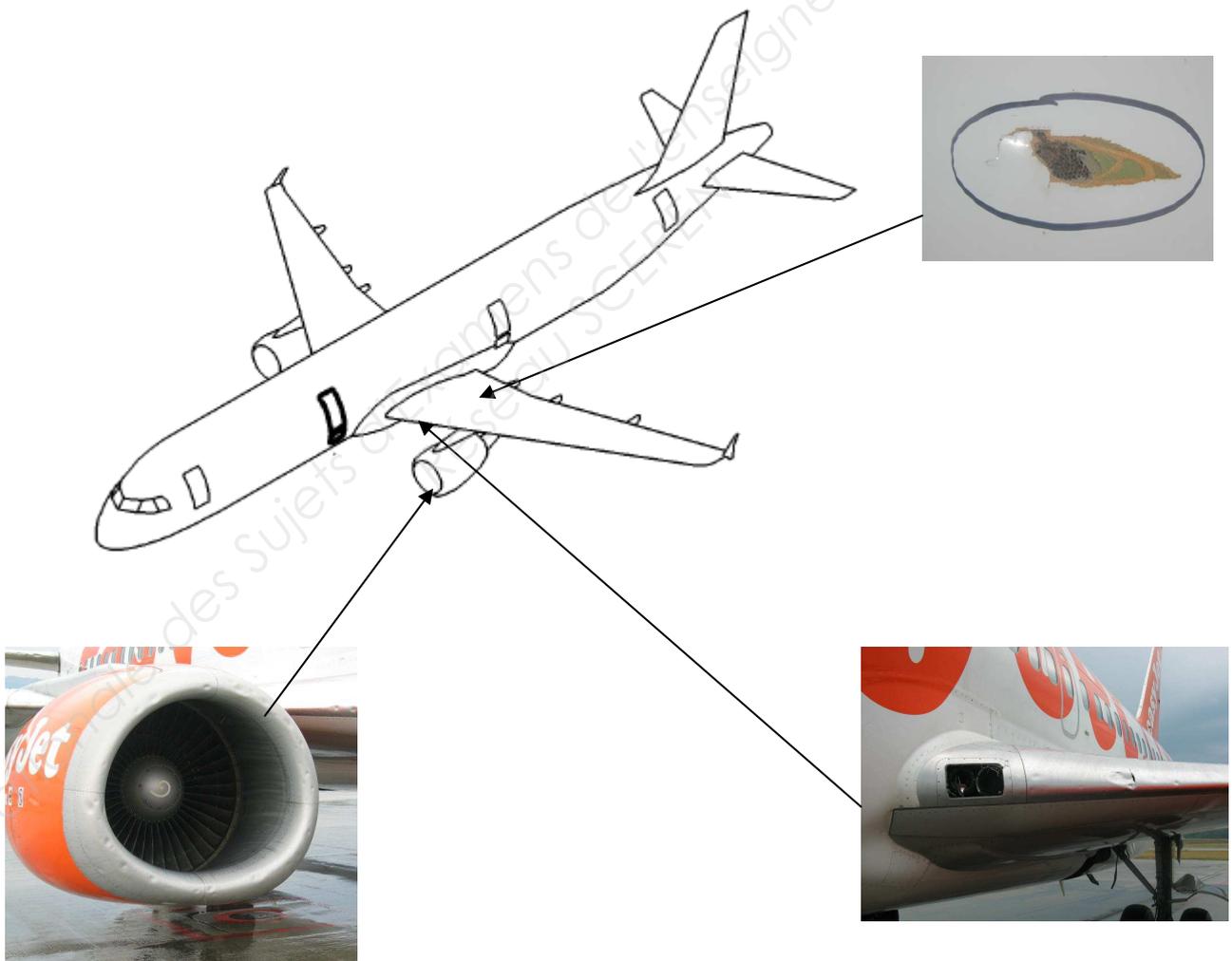
Suite au vol d'un avion d'une compagnie en condition anormale : orage de grêle ; l'avion a subi une inspection complète de la structure. Il a été constaté :

- Dommages sur un Bec de bord d'attaque
- Dommages sur un des spoiler gauche
- Dommages importants sur les entrées d'air moteur, qui donneront lieu à une expertise des réacteurs.

Dans cette étude nous vous demanderons une analyse :

- Du cadre réglementaire et technique du système.
- Une étude d'une réparation composite du spoiler
- Une étude de la réparation métallique du Bec

Pour vous aider dans votre étude, vous avez à disposition un dossier technique composé d'extraits de manuels constructeurs (SRM, AMM)

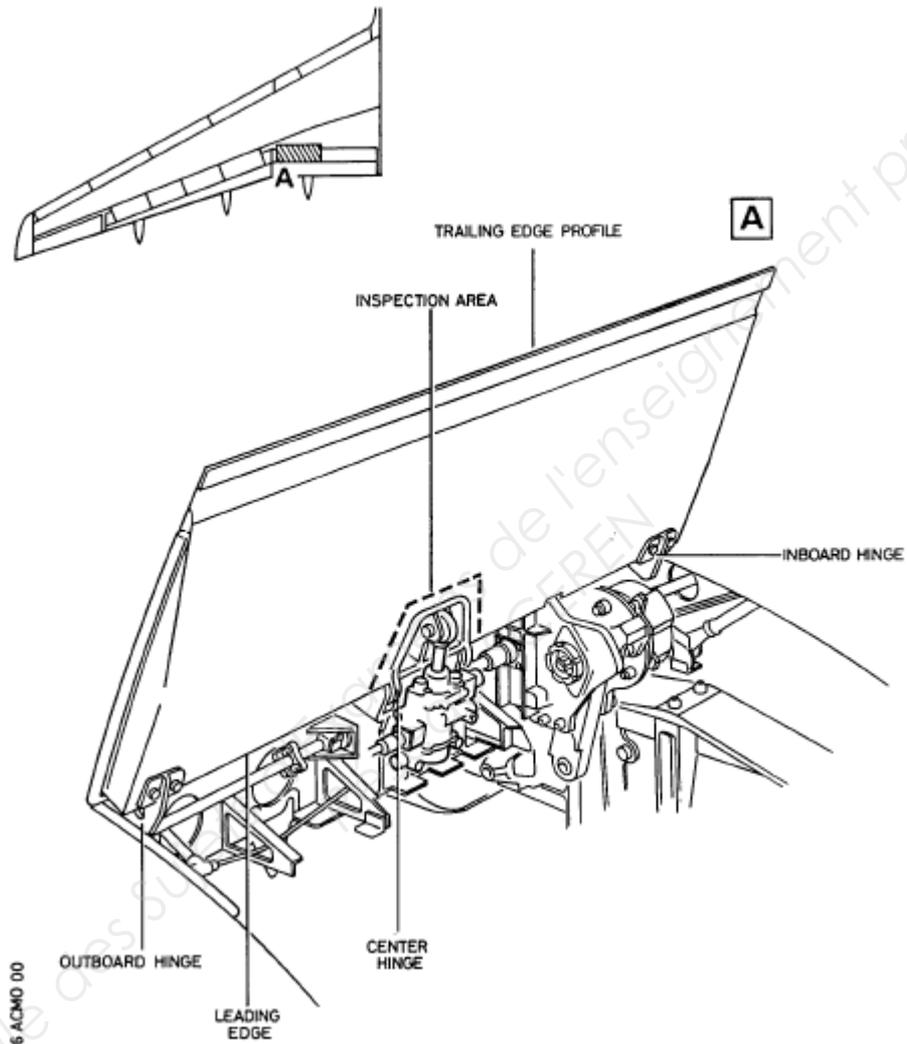


Connaissance du système

A.- Etude de système

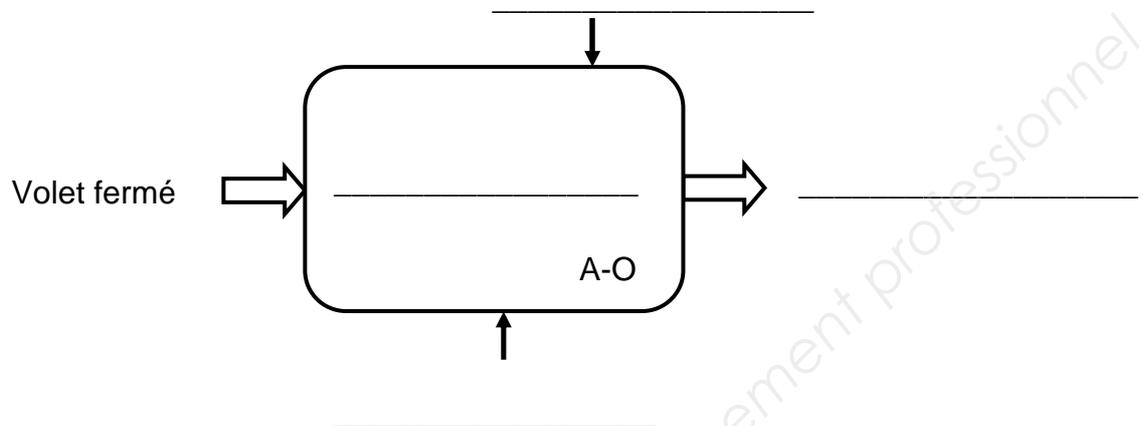
L'étude qui suit portera sur un spoiler d'A320.

1.- Sur la vue d'ensemble ci-dessous, entourer en rouge les charnières du volet et en vert le vérin actionneur.

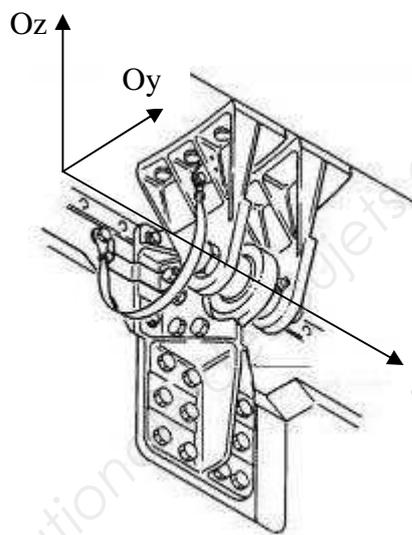


2.- Compléter l'actigramme A-O de la commande de spoiler à l'aide des termes proposés.

Mécanisme d'ouverture du volet	Energie hydraulique	Volet ouvert	Ouvrir le volet
--------------------------------	---------------------	--------------	-----------------



3.- Déterminer pour le spoiler ci-dessous (dans le cadre d'un fonctionnement normal) les caractéristiques de la liaison entre le volet et le châssis. Compléter le tableau suivant.



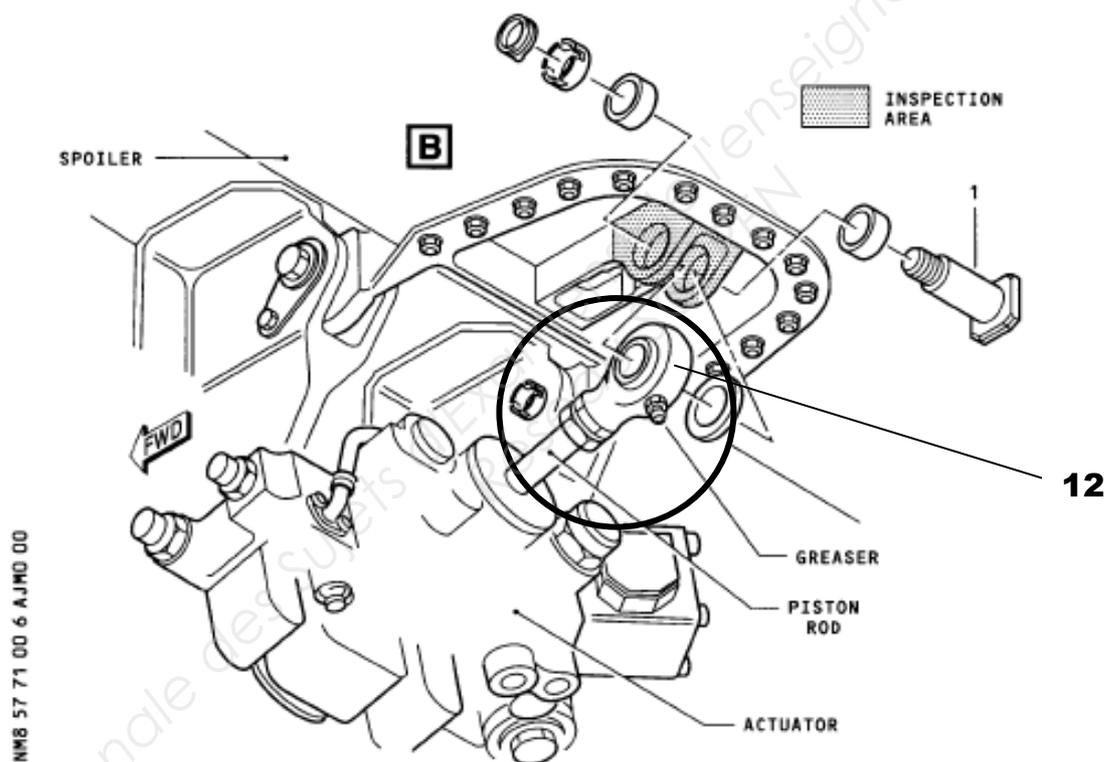
Sous-ensemble	Degrés de liberté		Nom de la liaison	Schématisation de la liaison
	x	T R		
volet /chassis	x			
	y			
	z			

4.- Dans le cas du montage de la chape sur la tige du vérin :

4.1 Quelle est la solution constructive utilisée pour le freinage de la rotule rep 12 sur la tige du vérin ?

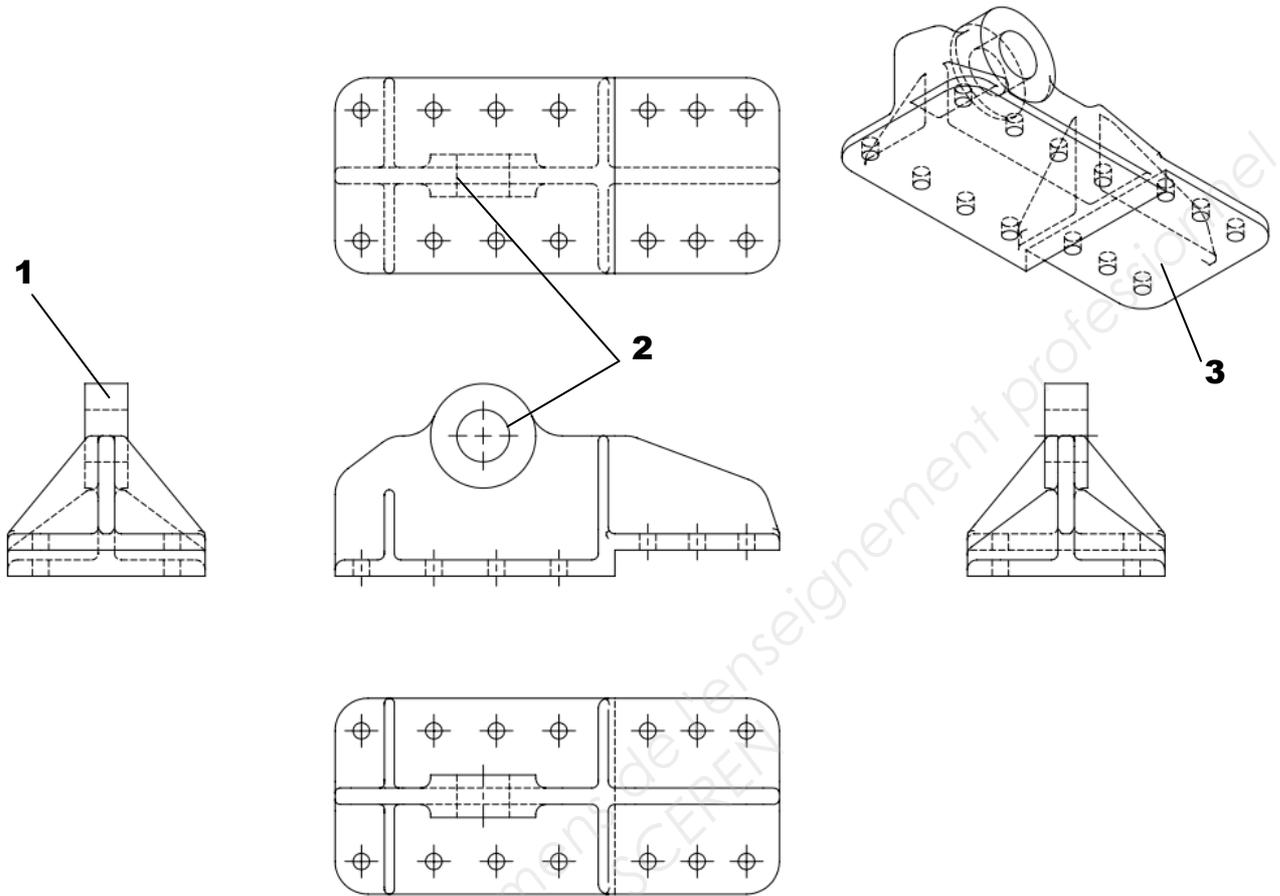
4.2 Est-ce un freinage par **Obstacle** ou par **adhérence**.
(Entourer la bonne réponse)

4.3 Proposer une autre solution pour obtenir un freinage par obstacle de ce montage



B- Représentation du mécanisme

5- Colorier en rouge les surfaces usinées « vues » (plans et/ou arêtes), dans les différentes représentations du pied de charnière ci-dessous.

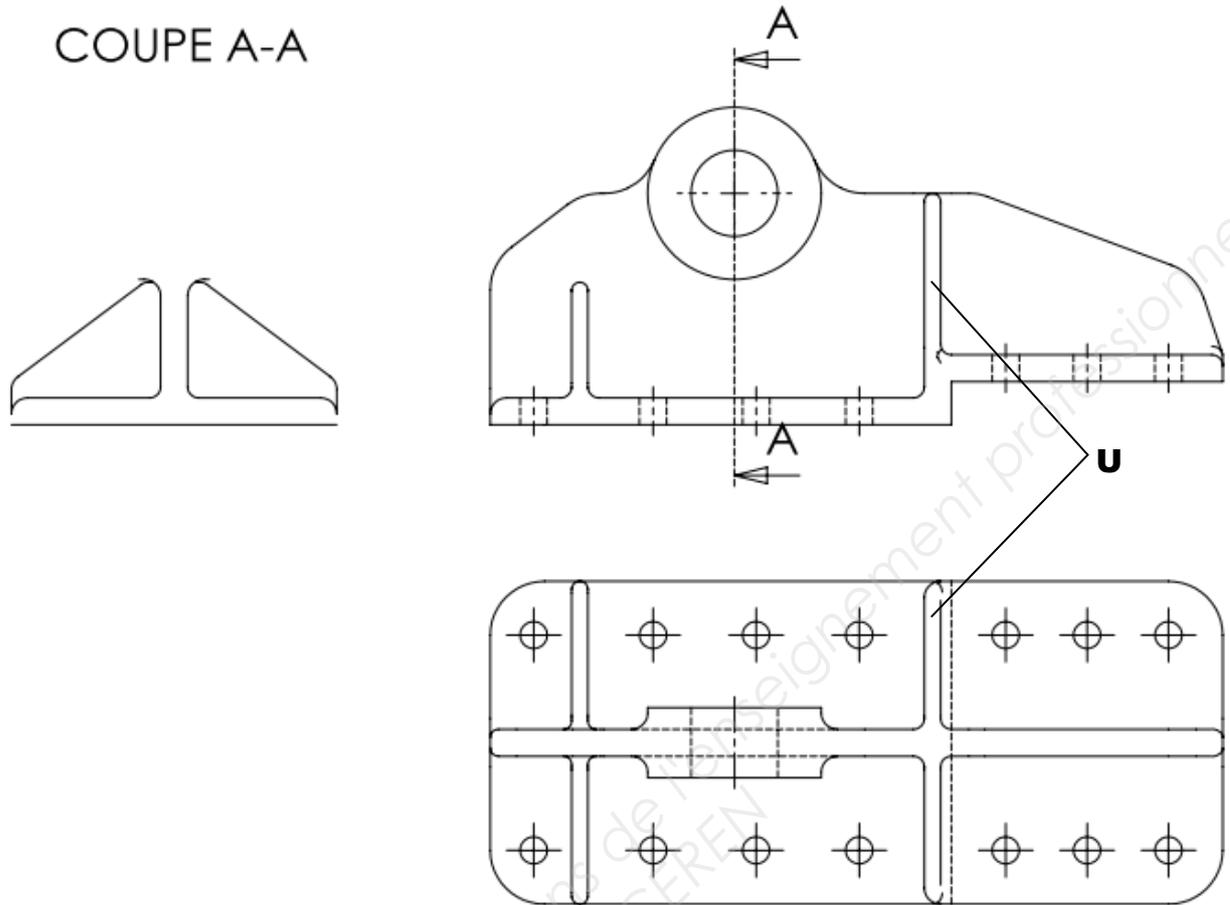


6- A partir du dessin du pied de charnière ci-dessus, donner les types de surfaces correspondant.

Repère des surfaces	Type de surface				
	Plane	Cylindrique	Conique	Sphérique	Hélicoïdale
1					
2					
3					

Mettre une croix dans la case correspondante.

7- Compléter ci-dessous la vue de droite en coupe A-A, à l'échelle 1 :1 avec les arêtes cachées.

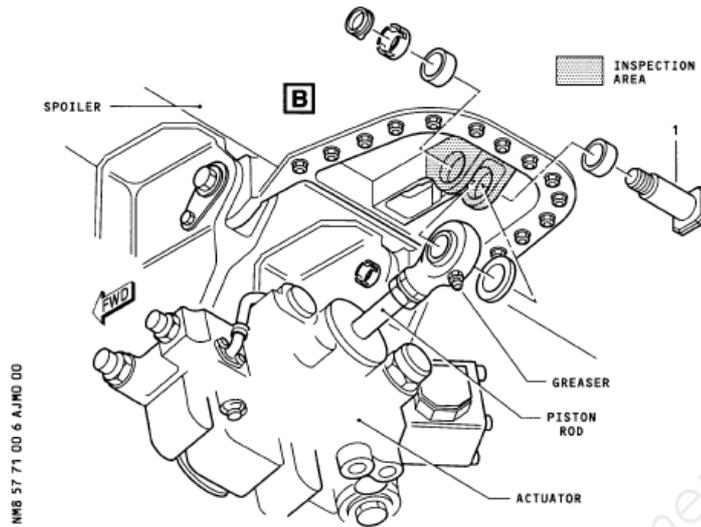


8.- A partir du dessin ci-dessus donner le nom et la fonction de la forme repérée U.

C – Comportement des systèmes mécaniques.

Mécanique statique.

Dans le cas du montage du vérin ci-dessous nous allons étudier les actions mécaniques exercées sur le système.

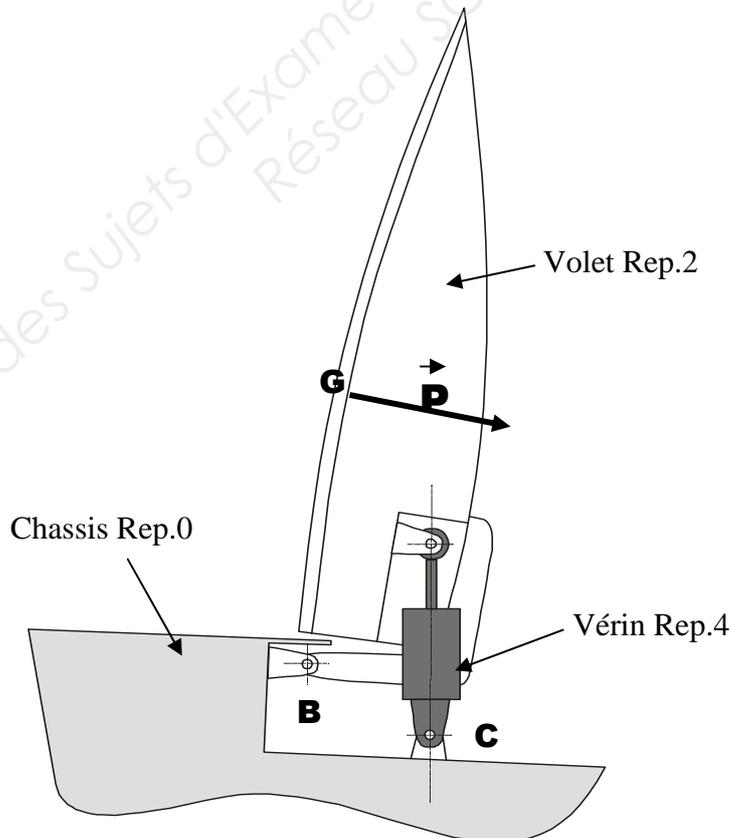


Hypothèses :

Les solides sont indéformables.

Dans cette étude, le poids des pièces est négligé devant les actions mises en jeu.

Etant donné la symétrie, l'étude sera effectuée dans un plan.



9.- Isoler le vérin Rep 4, compléter de graphe d'isolement, faire le bilan des l'actions extérieures, résoudre et énoncer le théorème utilisé.

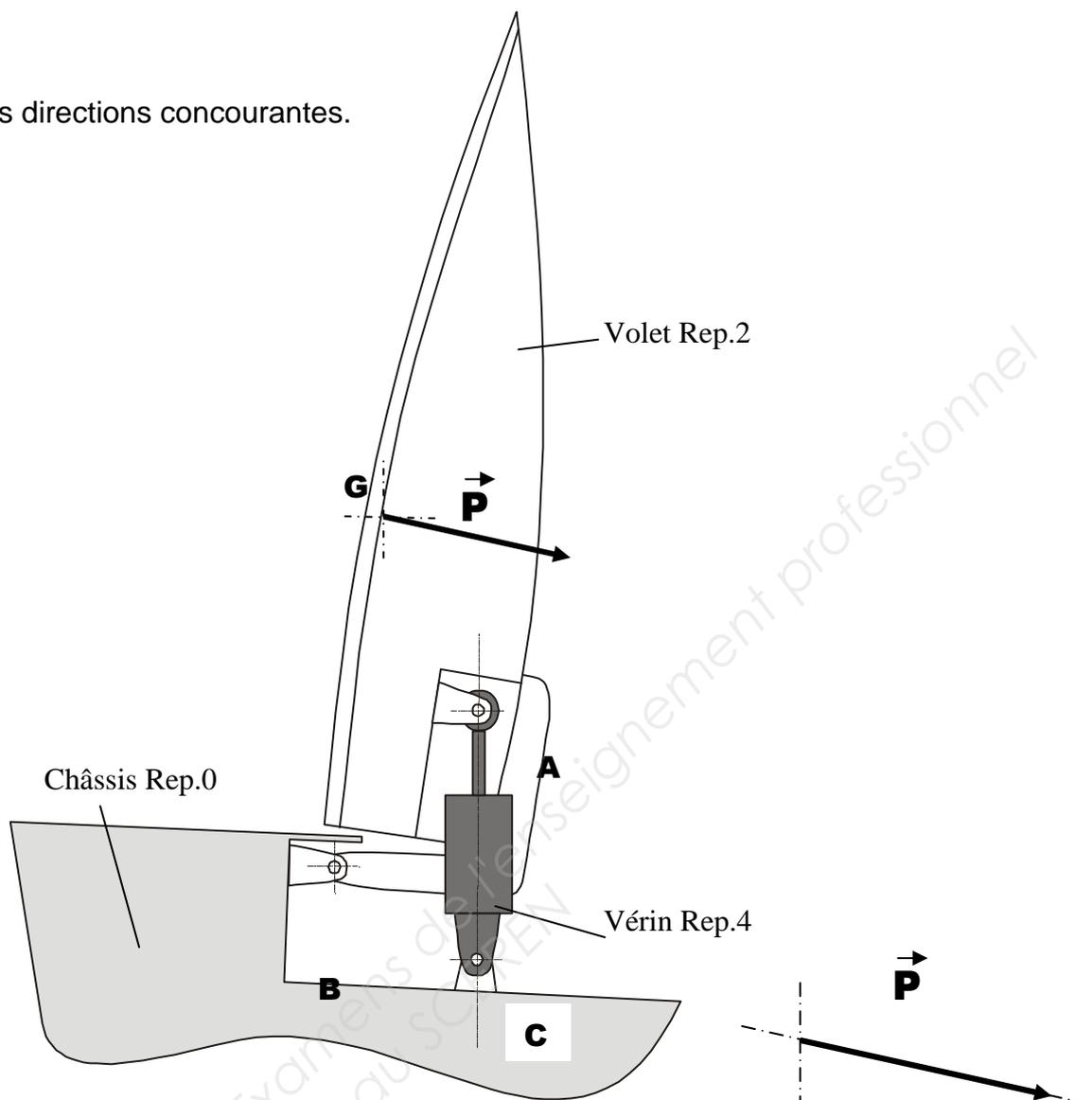


Action	Point d'appli.	Direct.	Sens	Norme

10.- Soit l'action exercée sur le volet rep.2 au moment du freinage : force \vec{P} de 720 daN.
 Isoler le volet Rep 2
 Compléter le graphe d'isolement et le tableau ci-dessous.
 Indiquer par un « ? » les inconnus avant la résolution graphique.
 Énoncer les principes ou théorèmes utilisés

Action	Point d'appli.	Direct.	Sens	Norme

11.- Tracer les directions concourantes.



12.- Compléter le dynamique des forces.

Echelle 1mm = 20 daN

13.- Compléter les tableaux de bilan des actions extérieures précédentes questions 9 et 10 (DR 10) avec les résultats trouvés.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN AEROSTRUCTURE

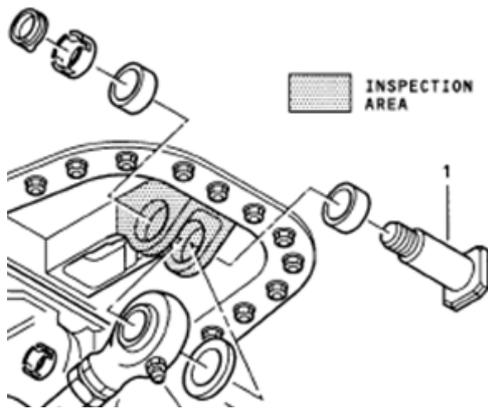
Epreuve – E2 (U2)

Durée : 4 heures

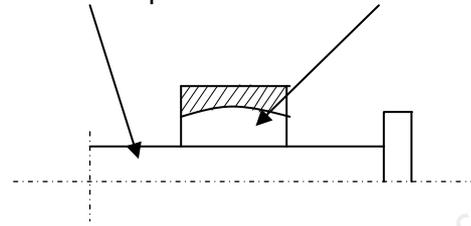
coefficient : 4

DR : Page 11 sur 27

Résistance des matériaux



Frontière d'étude (questions 14 à 17) :
Liaison : Axe Rep. 1 / Rotule embout du « piston rod ».



Sachant que l'axe Rep 1 a un diamètre nominal de 14 mm.

14.- En cas de rupture le l'axe 1 donner le nombre de section cisailée sur cet axe

15.- Calculer la surface totale de l'axe devant résister au cisaillement.

S =

16.- Si la limite à la rupture au cisaillement R_{rg} est de $16 \text{ daN} / \text{mm}^2$ et que l'on prend un coefficient de sécurité $K = 2$, déterminer R_{pg} (la résistance pratique au cisaillement).

$R_{pg} =$

17.- Si τ_{maxi} (la contrainte de l'axe Rep 1) est égale à R_{pg} , déterminer l'effort maxi $\vec{A}_{4/2}$ que peut supporter l'axe 1 au cisaillement.

$\|\vec{A}_{4/2}\| =$

Etude de réparation sur structure en composite

Pour commencer la réparation du spoiler nous devons inspecter précisément le dommage :

1 - Citer 3 moyens d'inspection non destructif pour déterminer l'étendue des défauts sur le spoiler en composite :

- _____
- _____
- _____

Le dommage constaté est un enfoncement ayant une longueur de 70 mm sur une profondeur de 3mm :

En utilisant le tableau **page 7 du DT** , répondre aux questions suivantes :

2 - Quel sera le type de réparation à effectuer :

3 - Quel est le délai d'application de la réparation :

4 - Donner le chapitre complet du SRM où l'on trouvera la réparation :

Sur le document de la **page 6 du DT**, apparaît l'indication ci dessous :



5 - Expliquer la signification de cette indication :

En utilisant le DT **pages 5 à 9**, et afin de préparer le matériel nécessaire à la réparation, répondre aux questions suivantes :

6 - Combien de plis comporte la réparation :

7 - Quelle est l'utilité des plis en surépaisseur :

8 - Quelle est la valeur (en mm) de débordement (Margin / Stepping) du premier pli par rapport à la réparation :

9 - Suivant le **DT page 9, paragraphe (e)**, expliquer en français les opérations et consignes demandées :

10 - La réparation proposée est du type : (cochez la bonne réponse)

Imprégnation manuelle

Pré-imprégnée

Sans imprégnation

11 - Quel est le type de NIDA utilisé pour la fabrication de cet aérofrein :

12 - Indiquer par une flèche, le sens du ruban du NIDA sur le spoiler (schématisé ci-dessous), justifier votre réponse :



13 - Quelle opération est réalisée **page 9 du DT paragraphe (i)** (expliquer en Français)

14 - Les items 65, 100, 105, 120 de la réparation du spoiler doivent être assemblés. Citer le moyen utilisé pour cet assemblage, ainsi que sa désignation commerciale.

ETUDE DE REPARATION SUR STRUCTURE METALLIQUE

Les pages du **DT 10 à 11** vous présentent la réparation à effectuer sur le bord d'attaque du bec mobile de l'avion.

Vous devez préparer la réparation en répondant aux questions suivantes :

Préparation des fixations :

1- Dans le tableau **page 11 du DT** que signifie la désignation suivante NAS 1921C05 :

NAS	
1921	
C	
05	

2- Ce rivet NAS1921 est de type : (cochez la bonne réponse)

- Tête fraisée Tête bombée Slug

3- Ce rivet NAS1921 est en : (cochez la bonne réponse)

- Alliage d'aluminium Monel Acier Inoxidable

4- Ce rivet NAS1921 est de type : (cochez la bonne réponse)

- A écraser A tirer A viser

5- Dans le tableau **page 11 du DT** que signifie la désignation suivante MS2047AD5 :

MS	
2047	
AD	
5	

6- Ce rivet MS2047AD5 : (cochez la bonne réponse)

- Nécessite une trempe avant pose
 Se pose en application directe
 Nécessite un revenu avant pose

7- Combien de rivets de type MS2047AD5 vont être nécessaire pour cette réparation :

8- Quelle sera la valeur de la pince de rivetage pour cette réparation :

9- Quelle sera la valeur du PAS entre les fixations pour cette réparation :

10- Quelle est la valeur du jeu imposé entre les éléments de la réparation pour éviter les interférences :

ETUDE TECHNOLOGIQUE

1 - La société pour laquelle vous travaillez est agréée PART 145, à quel domaine d'activité correspond cet agrément ?

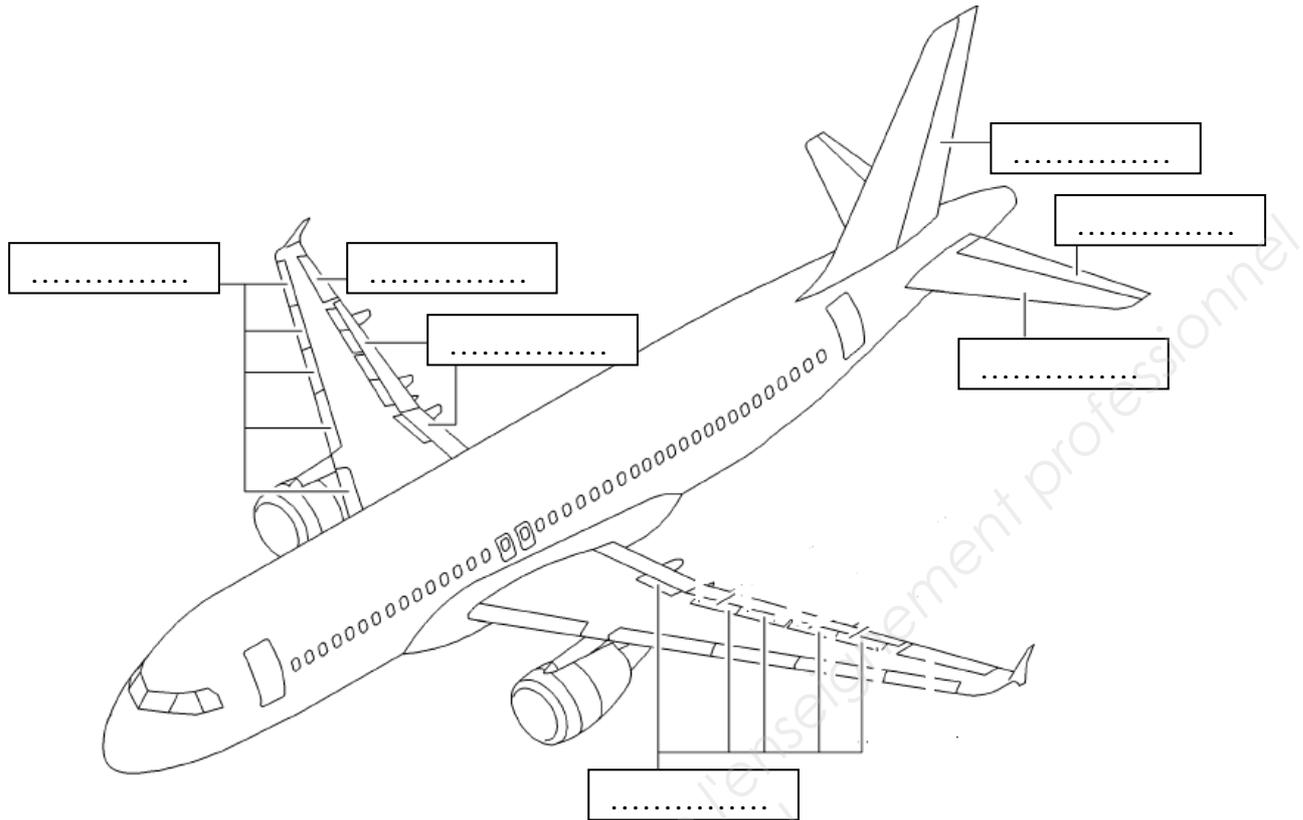
2 - Vous allez devoir exploiter des documents constructeurs, de type SRM, AMM ou NDTM, donner la signification de ces acronymes :(Anglais / Français) :

AMM :		
SRM :		
NDTM :		

3 - Votre domaine d'intervention se situera plus particulièrement au niveau de la structure de l'avion, rappeler dans le tableau suivant les numéros d'ATA concernés par la structure en précisant le système concerné :

ATA	Système concerné

4 - Afin d'identifier la position des éléments endommagés, compléter sur la figure suivante, dans les cases prévues, le nom des éléments en français :



5 - Afin de connaître le positionnement exact d'un élément, l'avion est découpé en plusieurs zones identifiées par un système de numéro à 3 chiffres :

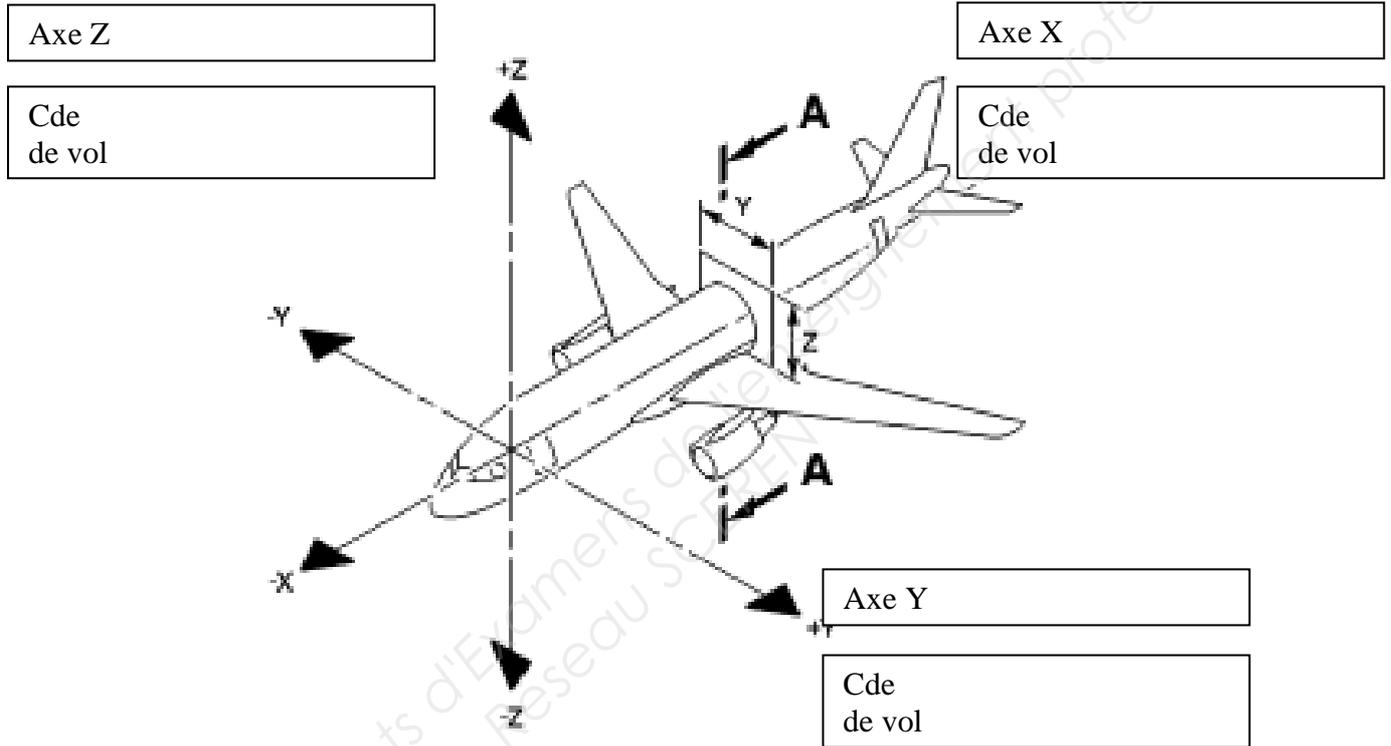
- Quel est le numéro de l'ATA du manuel de maintenance qui va permettre de trouver ce positionnement ?

6 - En utilisant de DT page 4 donner les identifications du spoiler 1, et préciser dans le tableau le gauche et le droit :

Spoiler 1	Numéro
Gauche	
Droite	

ATA 27 - Flight Controls

7 - Placer sur le schéma le nom des 3 axes d'évolution de l'avion ainsi que les commandes de vol associées ?



8 - A l'aide du DT page 13, expliquer les 3 fonctions suivantes assurées par les spoilers :

- Roll spoiler : _____

- Speed Brake : _____

- Ground spoiler : _____

9 - Compléter le tableau ci-dessous en indiquant pour chaque fonction les numéros des spoilers utilisés :

	SPOILERS UTILISES
ROLL FUNCTION	
GROUND SPOILERS	
SPEEDBRAKE FUNCTION	
LOAD ALLEVIATION FUNCTION (LAF)	

10 - Parmi les éléments cités ci-dessous, citer s'ils font partie des hypersustentateurs ou des hyposustentateurs :

SPOILERS - SLATS - FLAPS

HYPERSUSTENTATEURS	
HYPOSUSTENTATEURS	

ATA 06 - Dimensions & Areas

11 - En vous référant au DT page 12, renseigner le tableau ci-dessous :

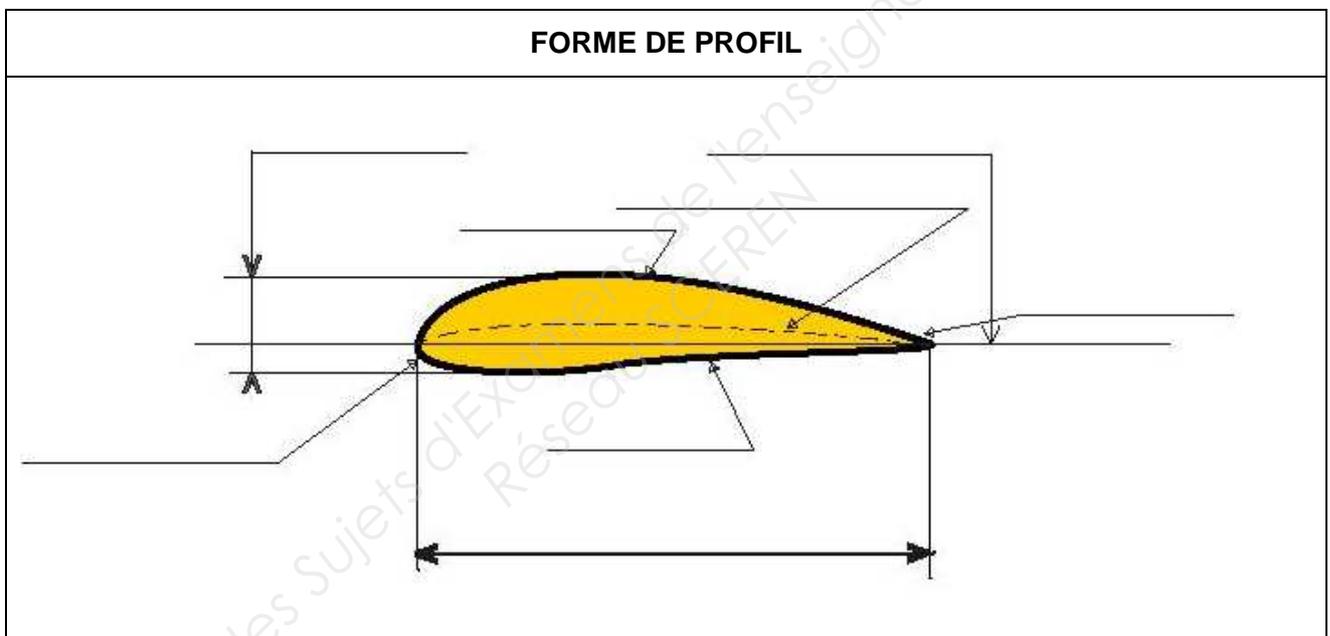
Données	Dimensions (en m) Surfaces (en m²) Poids (en kg)
Longueur fuselage	
Envergure (wing span)	
Surface alaire voilure	
Envergure THS	
Hauteur par rapport au sol (sur roues)	
Voie	
Empattement	
Maitre-couple (diamètre) fuselage	

12 - Caractéristiques géométriques de la voilure, entourer les bonnes réponses et renseigner le schéma "forme de profil" :

FORME FRONTALE		
AILE HAUTE	AILE BASSE	AILE MEDIANE

DIEDRE		
POSITIF	NUL	NEGATIF

FORME EN PLAN			
DELTA	DROITE	GOTHIQUE	FLECHE

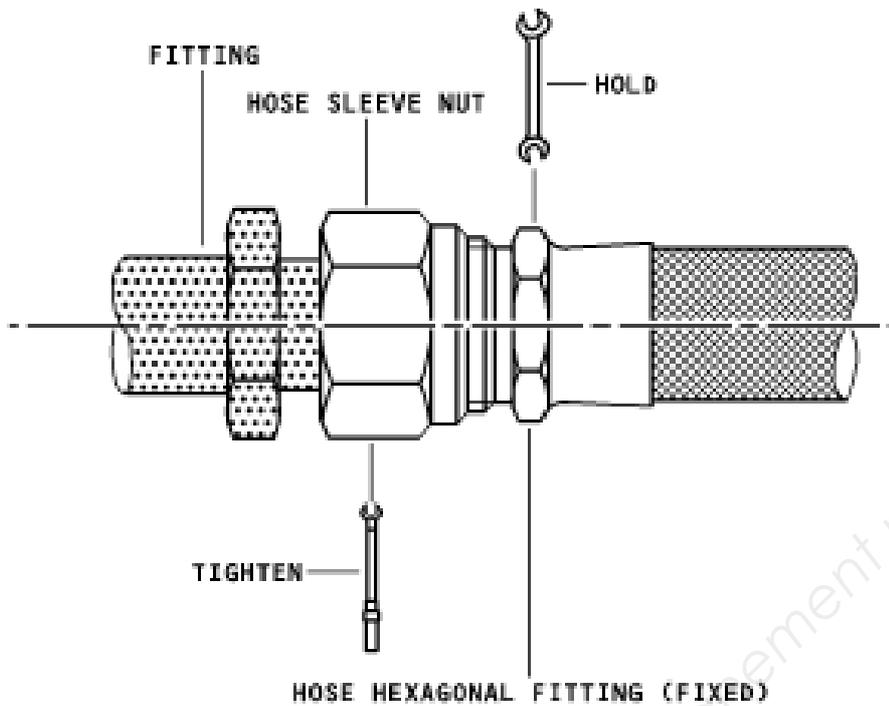


ATA 20 - Standard practices

13 - Donner l'identification complète de cette tuyauterie :

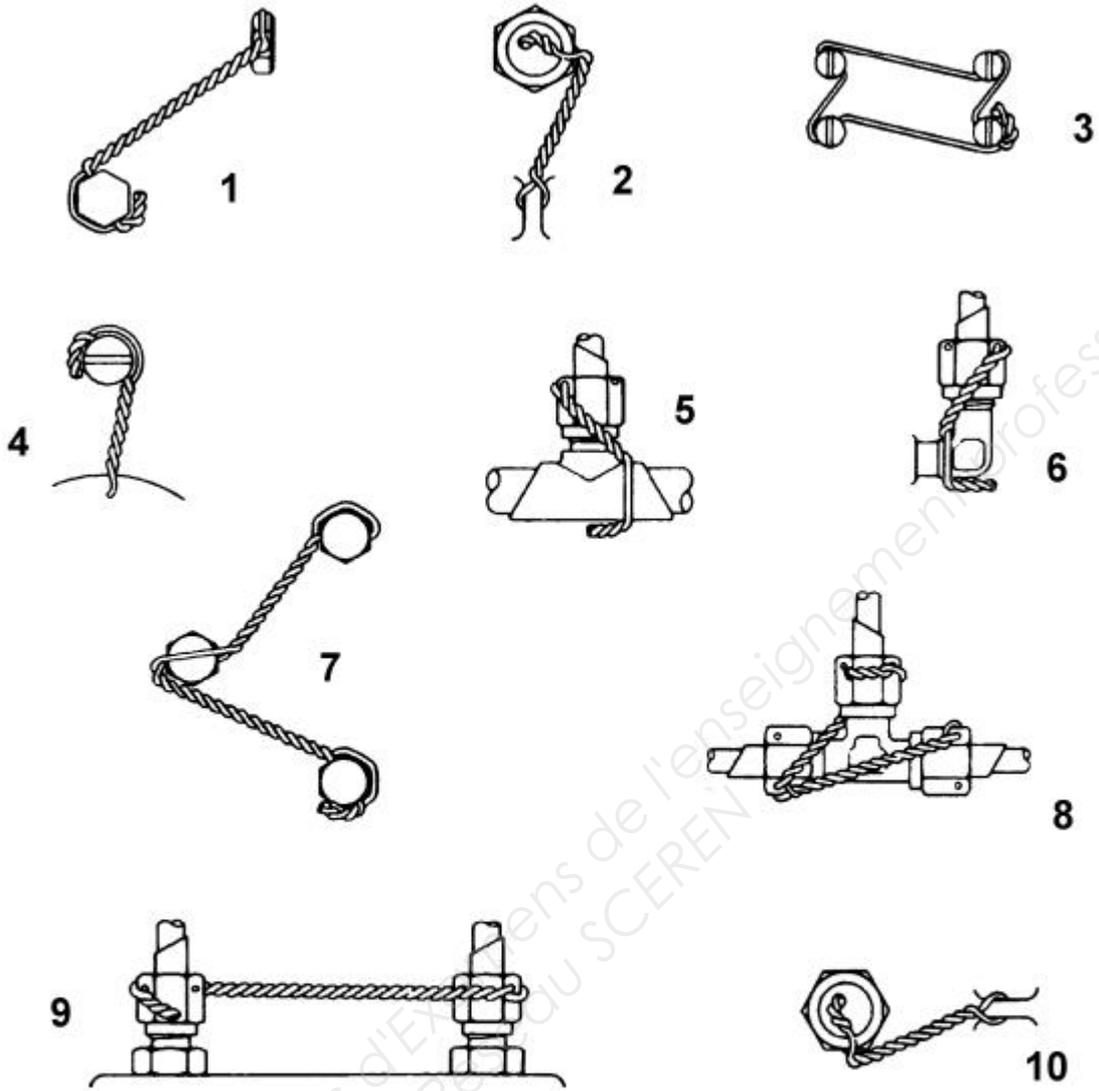


14 - Expliquer l'opération représentée ci-dessous :



HOLD THE HOSE HEXAGONAL FITTING WITH A SECOND WRENCH TO APPLY A COUNTERTORQUE AND TIGHTEN THE HOSE SLEEVE NUT TO THE APPLICABLE TORQUE VALUE.

15 - Parmi les freinages représentés ci-dessous, rayer ceux à l'envers (incorrect).
Tous les pas sont considérés à droite.



Wirelocking Practices

ATA 29 Hydraulic Power

Ayant repéré le spoiler endommagé, vous devrez déposer l'installation hydraulique située dans la zone d'intervention.

Pour répondre aux questions, reportez-vous au DT pages 14 et 15.

16 - Quel circuit hydraulique alimente le Spoiler 1 ?

17 - Par quel réacteur est entraînée la pompe de ce circuit ?

18 - Quel type de pompe hydraulique alimente ce circuit ?

19 - Préciser quels circuits alimentent les autres spoilers de l'avion :

Spoilers 2 : _____

Spoilers 3 : _____

Spoilers 4 : _____

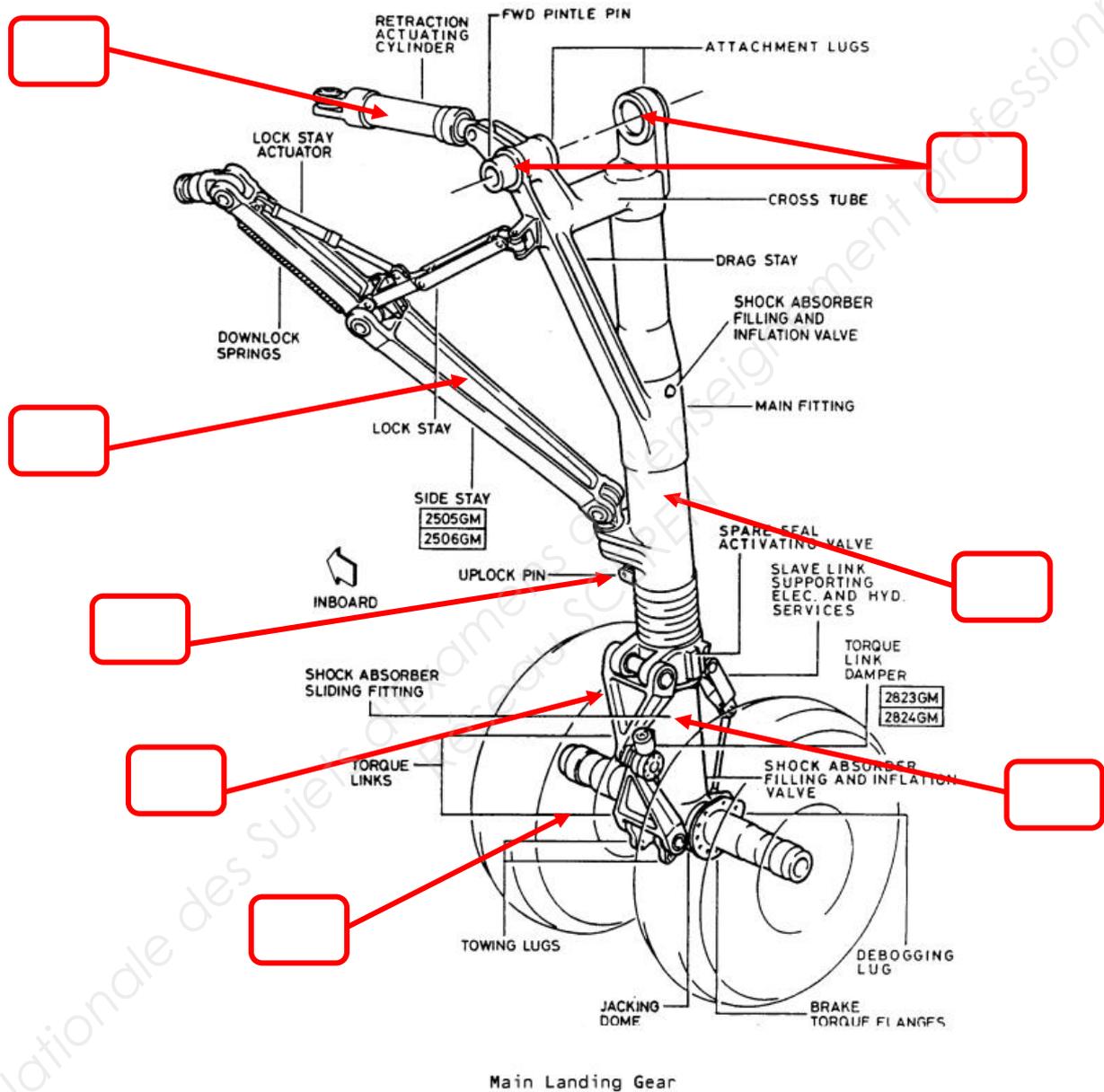
Spoilers 5 : _____

ATA 32 - Landing Gear

L'approche en conditions difficiles ayant entraîné un "atterrissage dur", vous devez participer à l'inspection des atterrisseurs.

20 - Repérer les éléments suivants sur l'atterrisseur ci dessous :

- | | | |
|----------------------|---|-------------------------|
| 1- Amortisseur | 2- Caisson de train | 3- Roue interne |
| 4- Compas | 5- Doigt (olive) d'accrochage | 6- Contrefiche latérale |
| 7- Vérin de manœuvre | 8- Fixations atterrisseur sur structure | |



21 - Indiquer s'il s'agit d'un atterrisseur à :

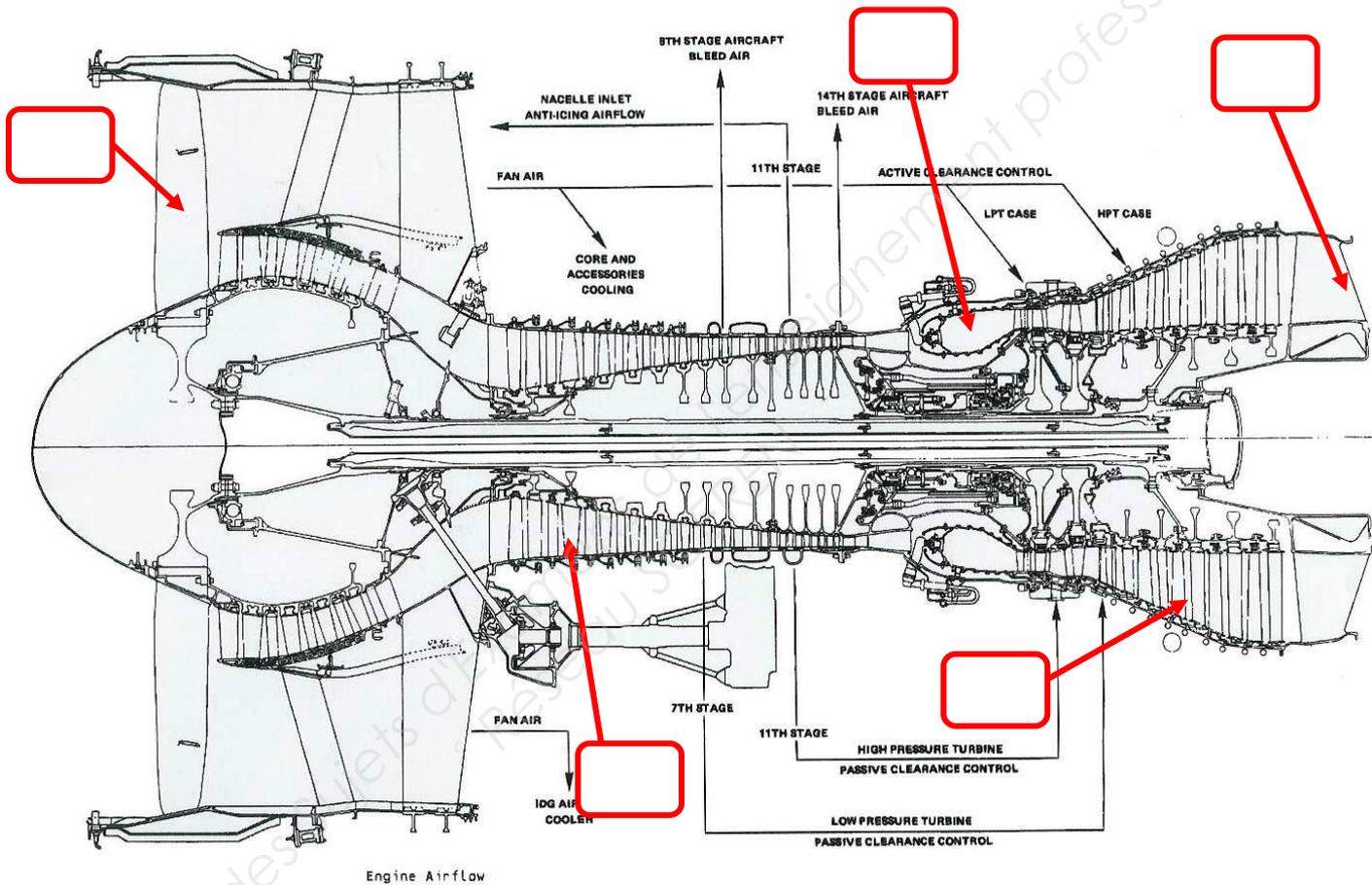
FOURCHE	DIABOLO	BOGGIE	COUDE	DEMI-FOURCHE
---------	---------	--------	-------	--------------

ATA 72 - Engine

22 - Après inspection du réacteur, il s'avère que des impacts sont constatés et nécessitent l'inspection particulière des éléments suivants :

- 1- Fan 2- Compresseur 3- Chambre de combustion 4- Turbine 5- Tuyère

Repérer ces éléments sur le schéma ci-dessous :



23 - S'agit-il d'un réacteur simple flux ou double flux, pourquoi ?
