



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

**Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.**

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Le sujet se compose de 13 pages numérotées de 1/13 à 13/13.  
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Calculatrice autorisée, conformément à la circulaire 99-186 du 16 novembre 1999.

**LE SUJET EST À RENDRE DANS SON INTÉGRALITÉ**

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**

**TECHNICIEN AÉROSTRUCTURE**

**SUJET**

**CODE : 1406-TA T**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

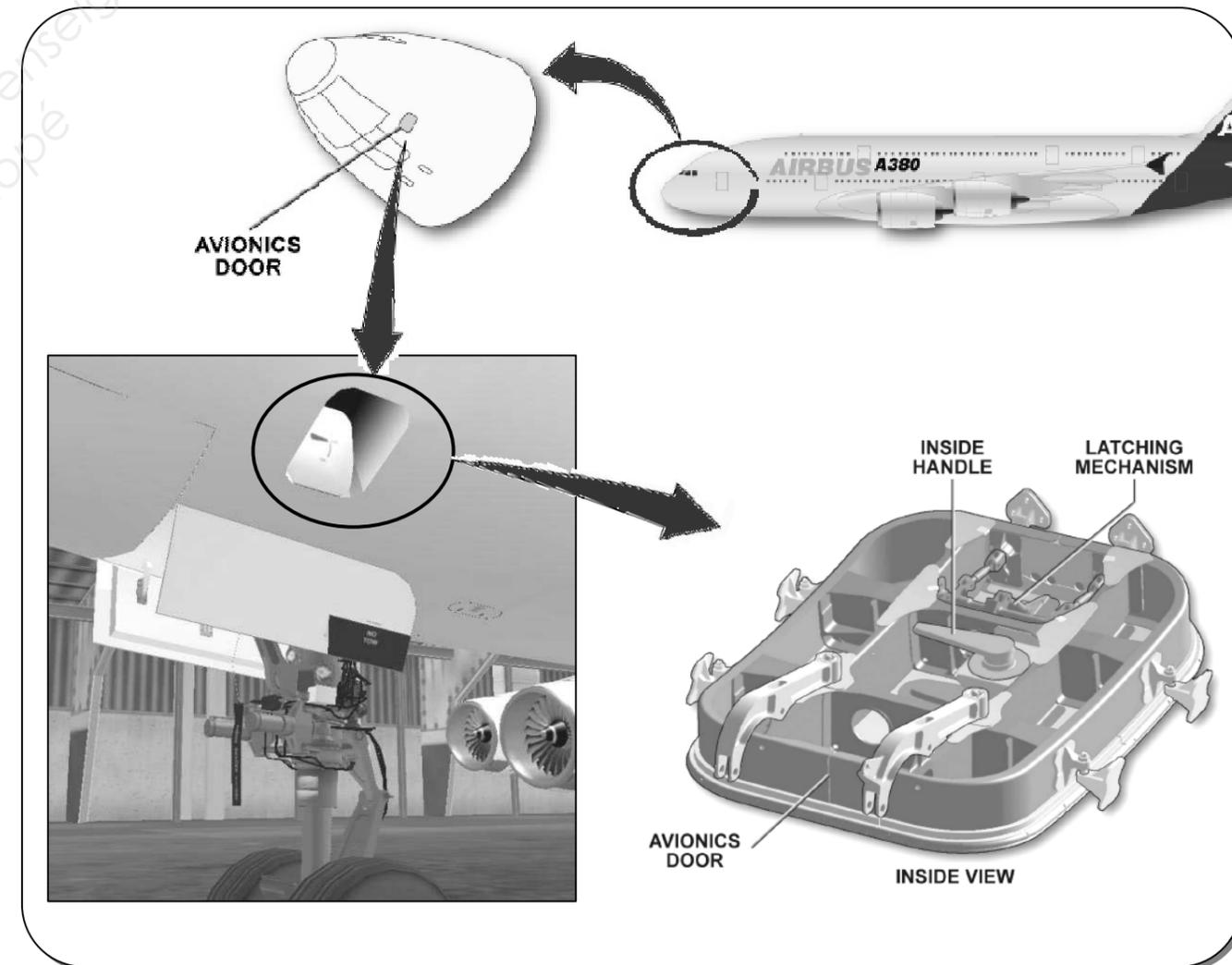
Sommaire et barème :

1	Présentation et objectif	
2	Localisation de la zone endommagée :	/8pts
3	Compréhension des mouvements de la porte avionique :	/9pts
4	Vérification de l'amortisseur :	/29pts
5	Dépose de la porte :	/38pts
6	Réparation de la porte :	/81pts
7	Pose de la porte :	/35pts
Total :		/200pts

1) Présentation et objectif :

La porte de soute avionique d'un gros porteur Airbus (MSN-1) est endommagée suite à un choc avec le matériel du personnel au sol.

Après avoir analysé l'environnement, l'objectif est de trouver des solutions de dépose, réparation et pose de la porte.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**2) Localisation de la zone endommagée (document technique D.T. 1) :**

**Question 1 :** Situer la porte avionique sur l'avion :

Section : .....  
Tronçon : .....  
Zone : .....

/2

**Question 2 :** A quel ATA la porte avionique fait-elle référence?

.....

/2

**Question 3 :** Entre quels cadres se situe la porte avionique ?

.....

/2

**Question 4 :** La soute avionique est-elle dans une zone pressurisée de l'avion ?

.....

/2

**3) Compréhension des mouvements de la porte avionique :**

Avant de déposer la porte, vous devez comprendre les mouvements et courses de celle-ci. Cette étude permet de réaliser une pose correcte une fois la réparation effectuée.

**Question 5 :** A partir du schéma cinématique 1 ci-contre, associer à chaque ensemble son repère du schéma cinématique :

Ensemble structure avion : .....  
Ensemble porte avionique : .....

/2

**Question 6 :** Dessiner, sur le schéma cinématique 1 ci-contre, une flèche représentant le mouvement de la porte par rapport à la structure avion.

/2

Un amortisseur permet d'aider l'opérateur à ouvrir et fermer la porte, cet amortisseur est constitué de :

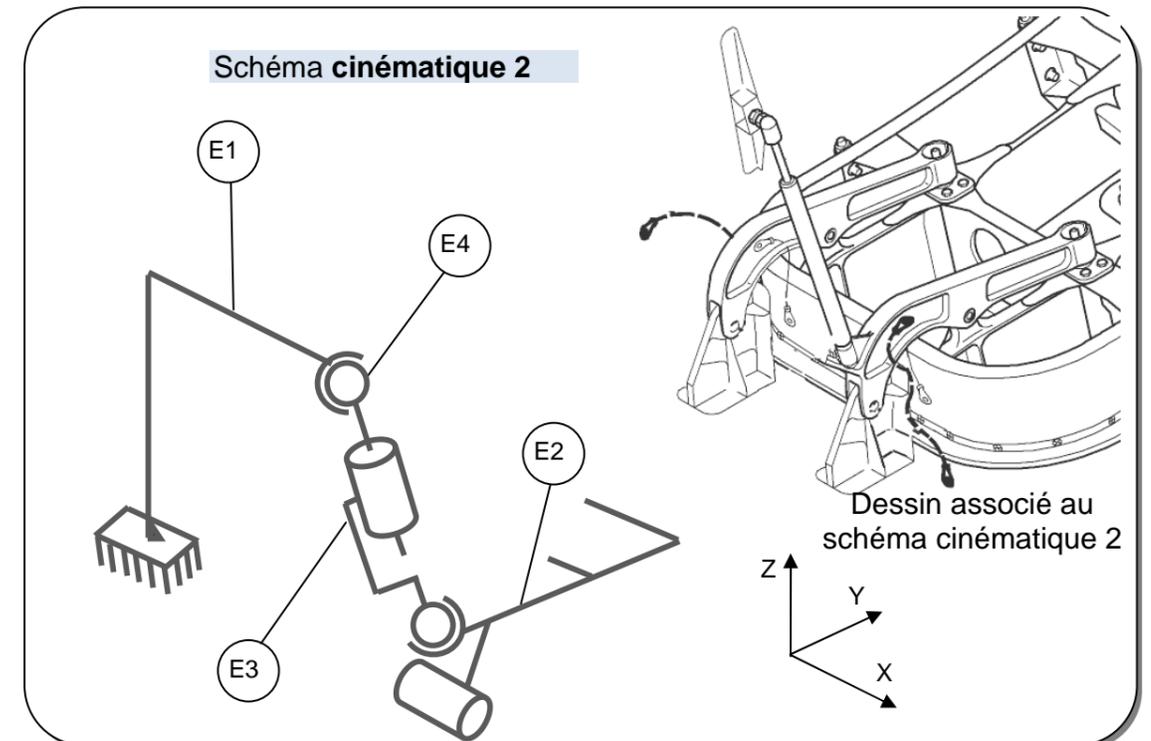
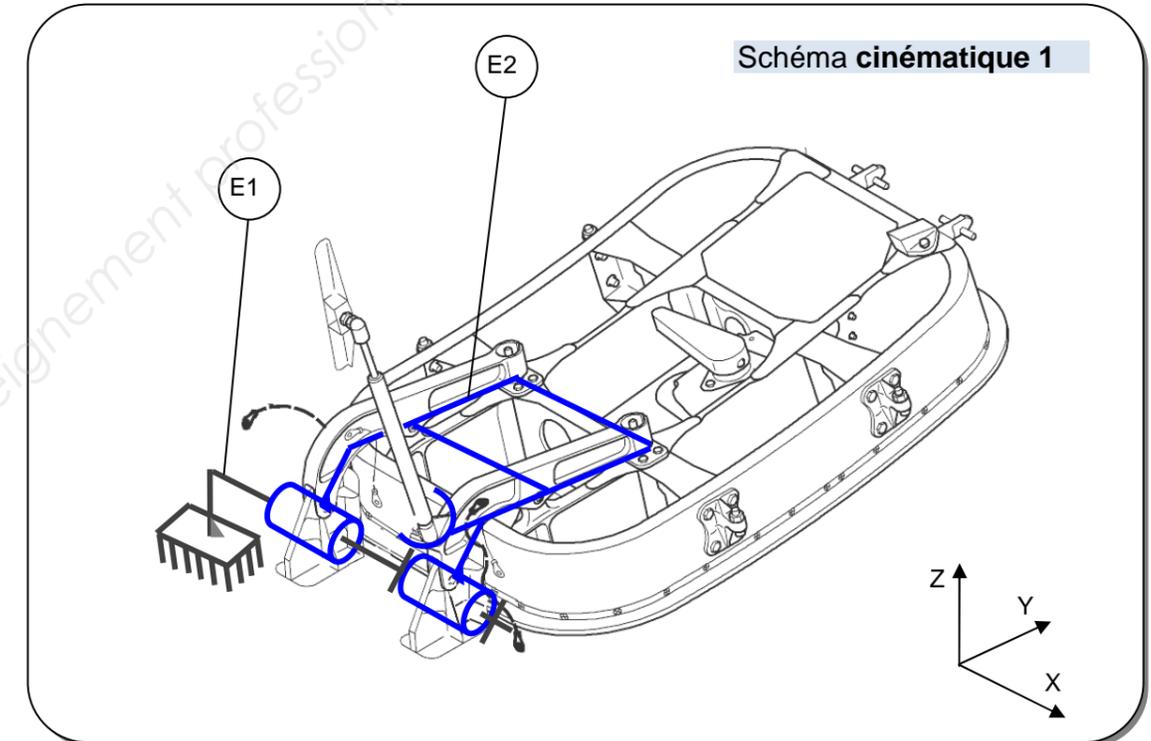
Ensemble corps de l'amortisseur : E3  
Ensemble tige de l'amortisseur : E4

**Question 7 :** Sur le schéma cinématique 2 et le dessin associé ci-contre, colorier de 3 couleurs différentes les ensembles cinématiques E1, E3 et E4.

/3

**Question 8 :** Dessiner, sur le schéma cinématique 2 ci-contre, une flèche représentant le (les) mouvement(s) du corps de l'amortisseur (E3) par rapport à la tige de l'amortisseur (E4).

/2



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

#### 4) Vérification de l'amortisseur :

Lors de la fermeture de la porte, vous vous rendez compte que l'amortisseur ne joue pas son rôle ; la porte descend trop rapidement et risque d'endommager la structure. L'amortisseur est récent et ne présente aucun signe d'usure. Vous devez déterminer les caractéristiques de l'amortisseur : la course et la charge (effort) amortie.

##### 4-1) Course amortisseur :

**Données** : Le point **A** représente un point de la porte en position fermée et **A'** en position ouverte.

**Question 9** : Sur le schéma ci-contre, mesurer la longueur de l'amortisseur en position porte fermée.

/1

Longueur de l'amortisseur en position porte fermée (préciser l'unité) : .....

**Question 10** : Sur le schéma ci-contre, tracer la trajectoire du point **A** appartenant à la porte par rapport à la structure.

/2

**Question 11** : Sur le schéma ci-contre, tracer la trajectoire du point **B** appartenant à la porte par rapport à la structure.

/2

**Question 12** : Sur le schéma ci-contre, tracer le point de **B'**, image du point **B**, en position porte ouverte.

/3

**Question 13** : Sur le schéma ci-contre, mesurer la longueur de l'amortisseur en position porte ouverte.

/1

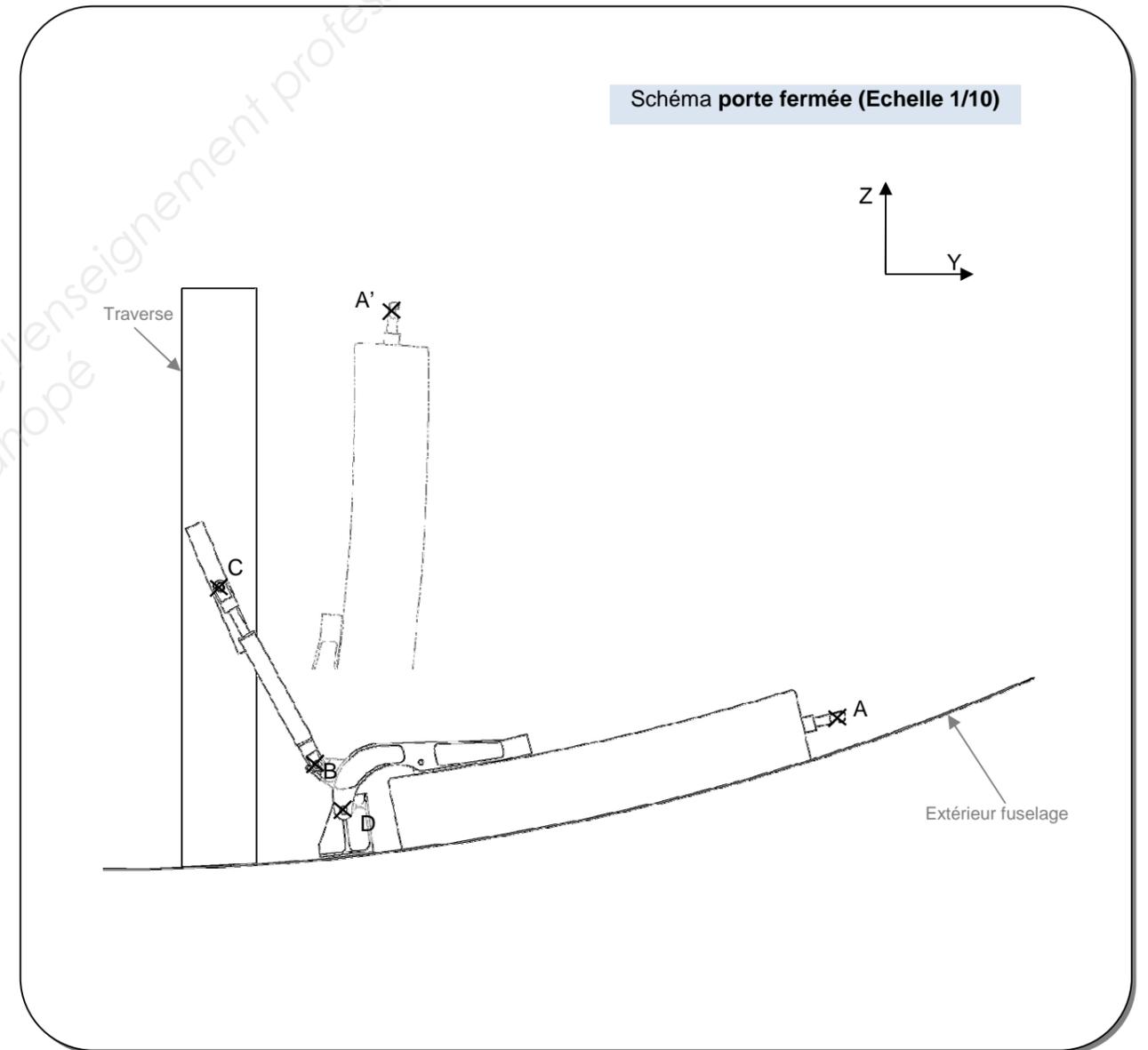
Longueur de l'amortisseur en position porte ouverte (préciser l'unité) : .....

**Question 14** : En déduire la course utilisée de l'amortisseur :

Course amortisseur (préciser l'unité) : .....

/2

Schéma porte fermée (Echelle 1/10)



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4-2) Charge (effort) amortie :

**Données** : La masse M de l'ensemble porte (repère 2) est de 14 Kg appliquée au point G.  
Le cas le plus défavorable est représenté sur le schéma porte entre ouverte ci-contre.  
On prendra  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

**Hypothèses** :  
- On considère le problème plan,  
- Les liaisons sont supposées parfaites.  
- les masses (à part celle de l'ensemble porte) sont négligées.

**Question 15** : Calculer l'intensité  $\|\vec{P}\|$  du poids au point G (préciser l'unité) :

Formule : .....

Calcul : .....

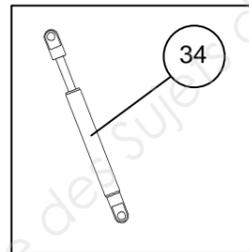
Résultat :  $\|\vec{P}\| = \dots\dots\dots$

/2

On isole l'ensemble amortisseur (repère 34) :

**Question 16** : Citer le principe fondamental de la statique appliqué à ce cas :

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



/1

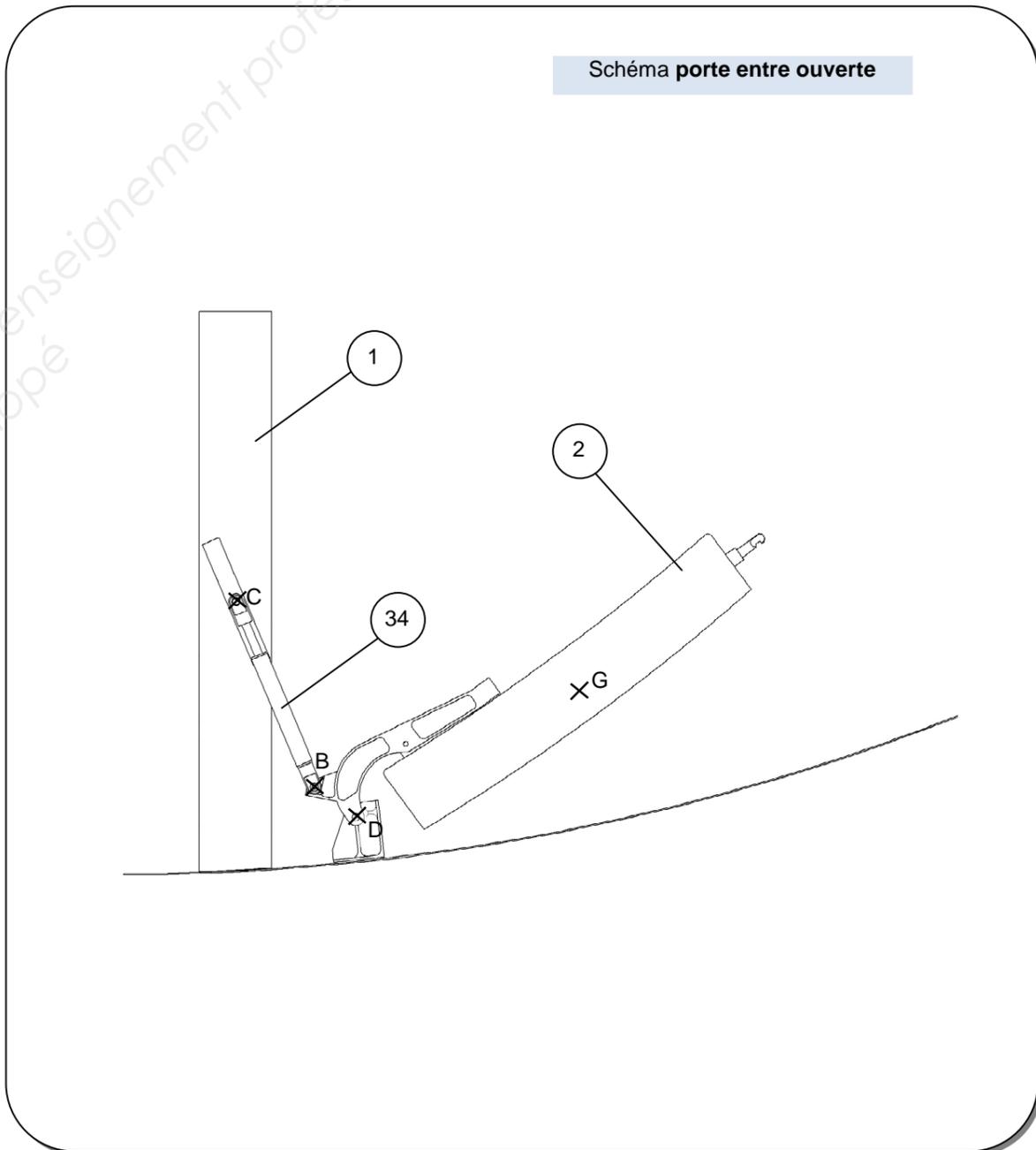
**Question 17** : Compléter le tableau ci-dessous en faisant le bilan des actions mécaniques agissant sur l'amortisseur (repère 34) :

/2

Actions	Point d'application	Droite d'action (direction)	Sens	Intensité
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...

Remarque : Les résultats non identifiés seront remplacés par un point d'interrogation : « ? ».

Schéma porte entre ouverte



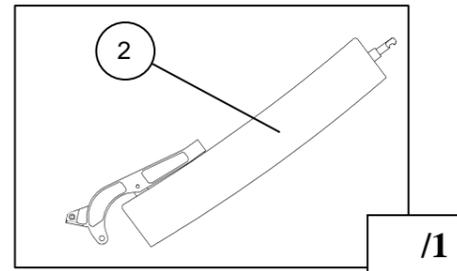
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

On isole l'ensemble porte (repère 2) :

**Question 18 :** Citer le principe fondamental de la statique appliqué à ce cas:

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



**Question 19 :** Compléter le tableau ci-dessous en faisant le bilan des actions mécaniques agissant sur l'ensemble porte (repère 2) :

Actions	Point d'application	Droite d'action (direction)	Sens	Intensité
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...

/3

Remarque : Les résultats non identifiés seront remplacés par un point d'interrogation : « ? ».

**Question 20 :** Sur le schéma ci-contre, tracer les directions de forces connues et déterminer la direction de la 3ème force.

/3

**Question 21 :** En utilisant une échelle de 10mm pour 100 Newton, déterminer graphiquement sur le schéma ci-contre, l'intensité des forces en B et D (préciser l'unité) :

$\|\vec{B}\| = \dots\dots\dots$

$\|\vec{D}\| = \dots\dots\dots$

/4

**Question 22 :** Vous pouvez maintenant répondre au bureau d'étude sur la charge (effort) que doit supporter l'amortisseur :

Charge (effort) amortisseur (préciser l'unité) : .....

/2

**Schéma résolution des efforts**

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**5) Dépose de la porte :**

Lors de la dépose de la porte, vous constatez que l'axe (repère 7) de la liaison entre la porte et la structure est marqué et qu'il est difficile d'aligner la porte avec la structure avion (schéma liaison structure-porte ci-contre) :

5-1) L'axe de la liaison entre la porte et la structure est marqué.

Après avoir analysé le montage (section D-D), vous allez vérifier que l'axe (repère 7) résiste au cisaillement.

**Question 23 :** Compléter la nomenclature ci-contre avec la désignation des repères 3, 4 et 5.

/1

**Données :** L'effort au point D, ( $\overline{D_{1/2}}$ ) est de 8000 N (nouvelle étude en condition de vol).  
 Le matériau de l'axe (repère 7) est 35NiCr6-4 et a une résistance élastique ( $R_e$ ) = 500 Mpa  
 Le diamètre de l'axe (repère 7) est de 10mm.  
 Le coefficient de sécurité utilisé est  $s=3$   
**Rappel des formules :** voir document technique D.T. 2

**Question 24 :** Marquer par une (des) ligne(s) en couleur sur la section D-D ci-contre la (les) section(s) cisillée(s).

/2

**Question 25 :** Calculer la contrainte de cisaillement  $\tau = T / S$  (préciser l'unité) :

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

/4

**Question 26 :** Vérifier la condition de résistance de l'axe  $\tau \leq R_{pg}$ :

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

/4

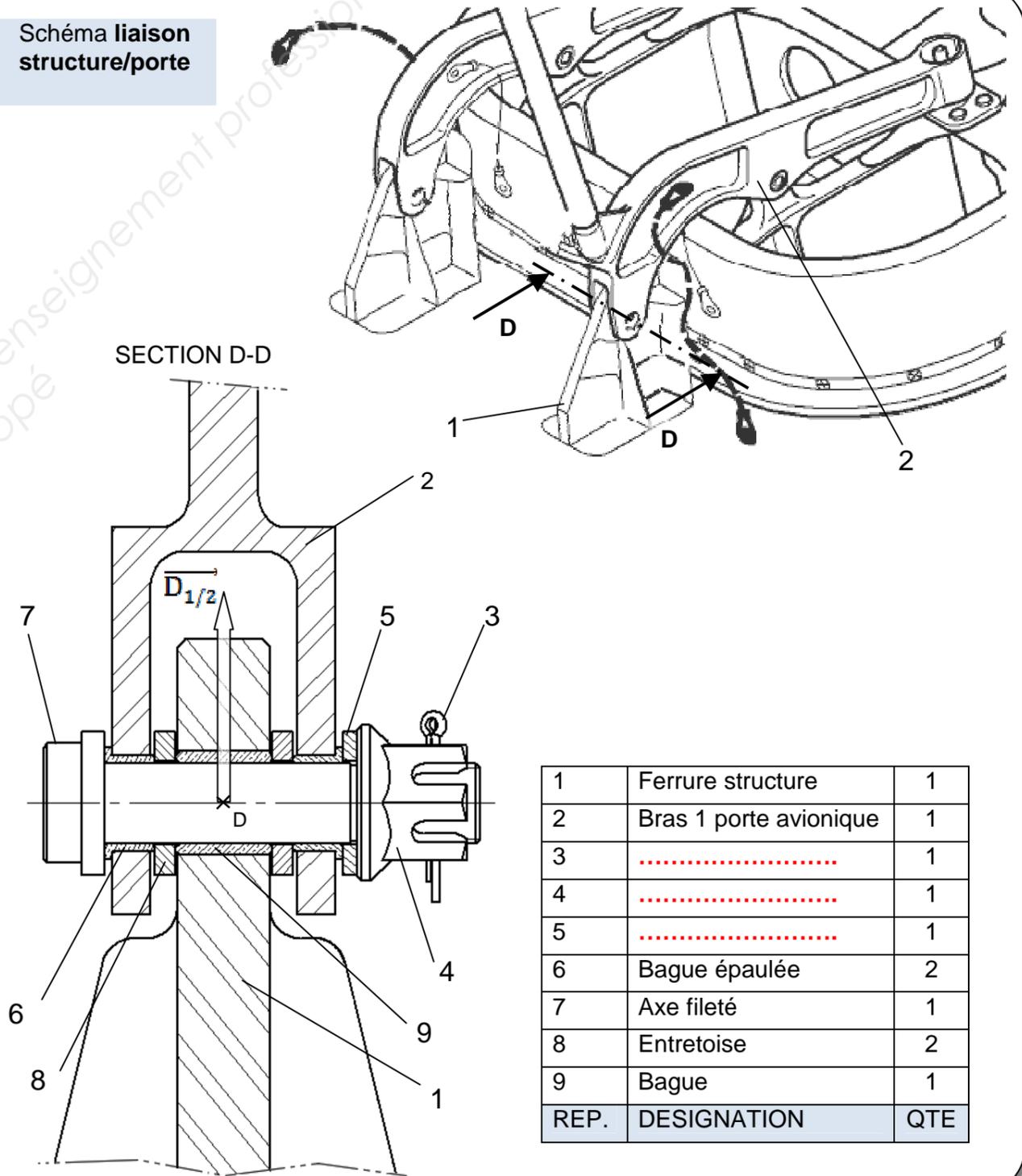
**Question 27 :** Conclure sur la résistance de l'axe au cisaillement :

Résistance de l'axe au cisaillement : .....

/2

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

Schéma liaison structure/porte



1	Ferrure structure	1
2	Bras 1 porte avionique	1
3	.....	1
4	.....	1
5	.....	1
6	Bague épaulée	2
7	Axe fileté	1
8	Entretoise	2
9	Bague	1
REP.	DESIGNATION	QTE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Question 28 :** Quelle est la famille de matériau de l'axe en 35NiCr6-4 (voir D.T. 2)?

/2

**Question 29 :** Proposer 2 autres familles de matériaux utilisées en aéronautique qui pourraient convenir pour cet axe (voir D.T. 2). Justifier votre choix.

/4

5-2) Alignement de la porte avec la structure avion.

Suite à vos remarques sur la difficulté d'aligner la porte avec la structure, le bureau d'études vous informe que cette liaison pivot doit être remplacée par une rotule. Vous devez vérifier la possibilité de montage de la rotule proposée ci-contre (schéma montage rotule).

**Question 30 :** Compléter la section D-D ci-contre (respecter les règles de dessin) avec la rotule proposée et toute pièce que vous jugez nécessaire.

/12

**Question 31 :** Pour répondre au bureau d'études, cette rotule est-elle compatible avec ce montage ? Justifier votre réponse.

/3

**Question 32 :** A partir des dimensions ajustées ci-contre (schéma montage rotule), donner l'ajustement entre l'axe (repère 7) et la rotule :

/1

**Question 33 :** Cet ajustement entre l'axe (repère 7) et la rotule est-il avec serrage, jeu ou incertain (voir D.T. 3)?

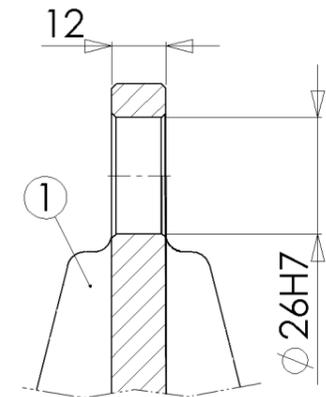
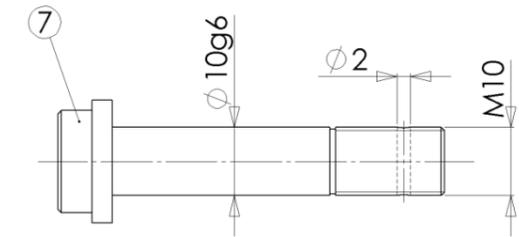
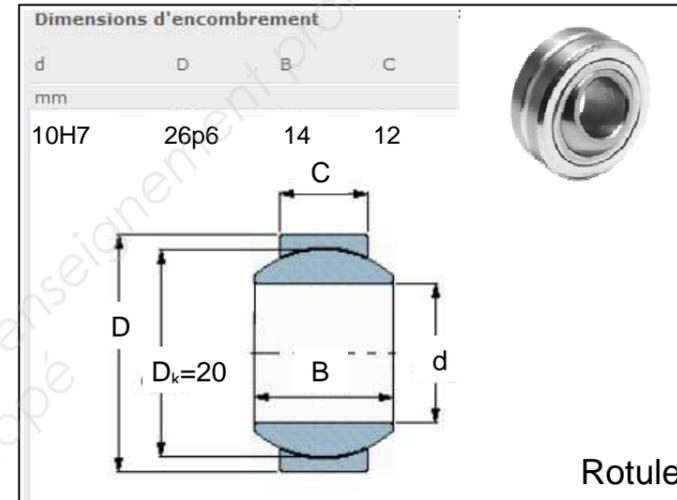
/1

**Question 34 :** Donner l'ajustement entre la ferrure structure (repère 1) et la rotule, et, définir s'il est avec serrage, jeu ou incertain (voir D.T. 3) :

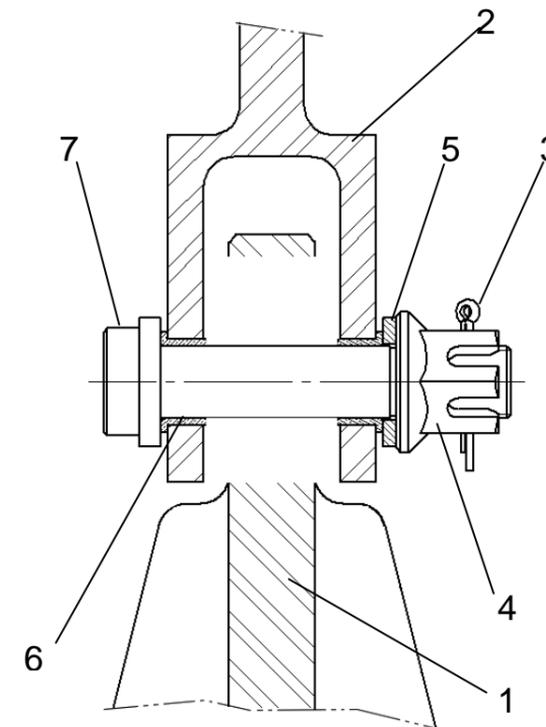
/2

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Schéma montage rotule



SECTION D-D  
Echelle 1/1



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**6) Réparation de la porte :**

Généralité sur l'identification d'un défaut (« Damage ») :

**Question 35 :** A l'aide du D.T. 7 et des propositions ci-dessous, compléter le tableau ci-contre en français et en anglais :

Mark, Crack, Dent, Corrosion, Fretting.

/12

**Question 36 :** En vous aidant des DT 7, DT 7 bis et des constatations suivantes :

Dans notre cas particulier, suite au choc avec un véhicule de piste, vous devez organiser la réparation structurale de la porte. Les dommages constatés sont : un enfoncement avec déchirement (crique) limités au revêtement extérieur ; la zone de dommage se situe entre les fixations des cadres.

Identifier les défauts (termes en anglais)

.....

/2

**Question 37 :** En fonction du DT 10 quelles sont les limitations du constructeur pour la réparation de la porte d'accès à la soute avionique

.....  
.....

/2

**Question 38 :** A l'aide du DT 12, donnez les items des cadres de la porte de soute avionique?

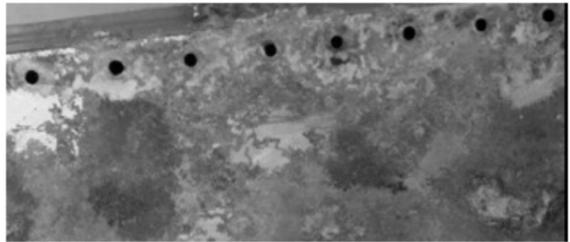
.....

/2

**Question 39 :** Quel est le rôle des cadres sur un avion?

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

/4

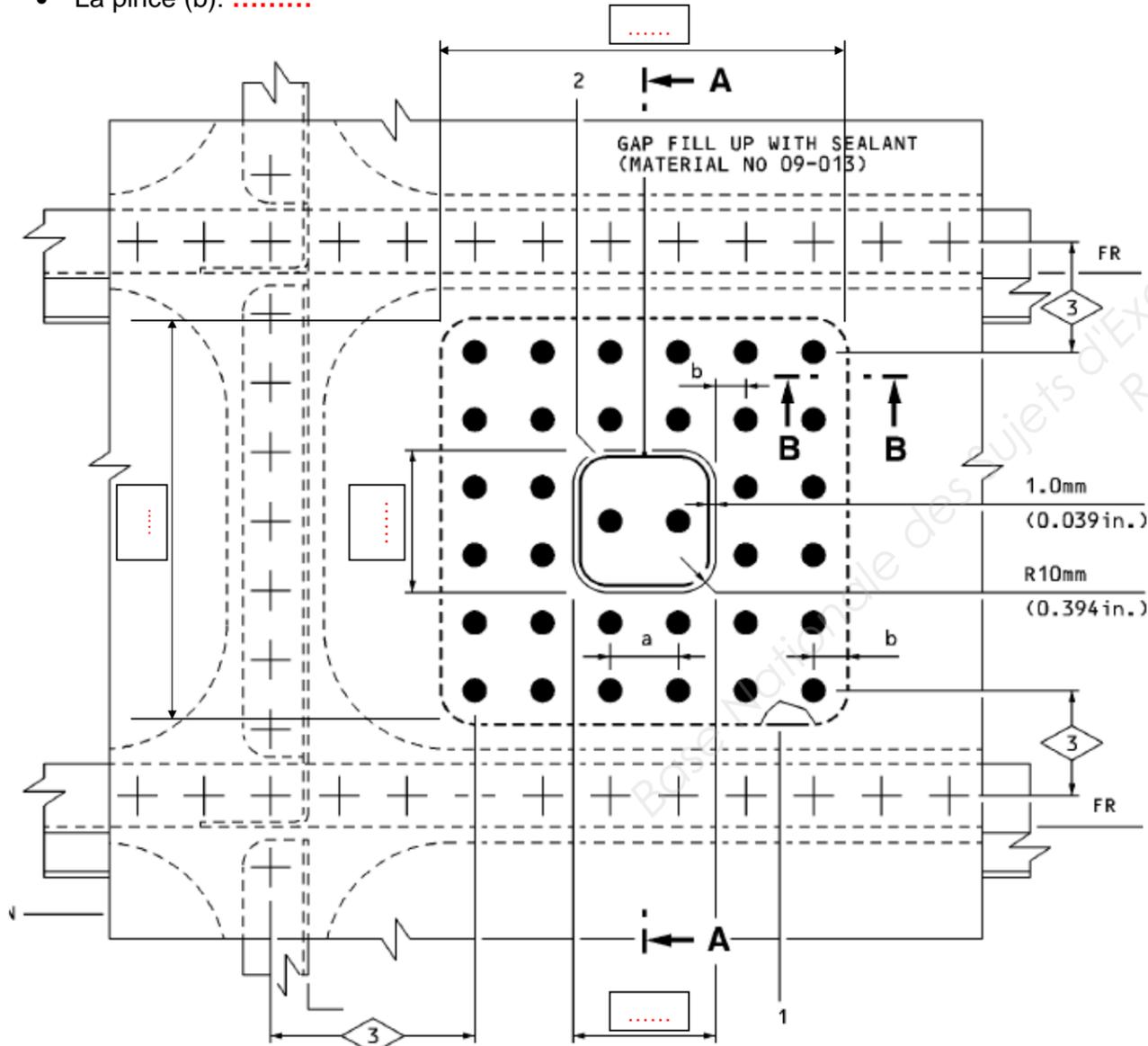
Domage en français et en anglais	photo	Définition (en français)
..... .....		..... .....
..... .....		..... .....
..... .....		..... .....
..... .....		..... .....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Question 40 :** A l'aide des documents techniques DT 7 à DT 9 et de vos connaissances générales sur la réglementation, compléter le logigramme de la démarche d'analyse ci-contre préalable à toute réparation structurale. /12

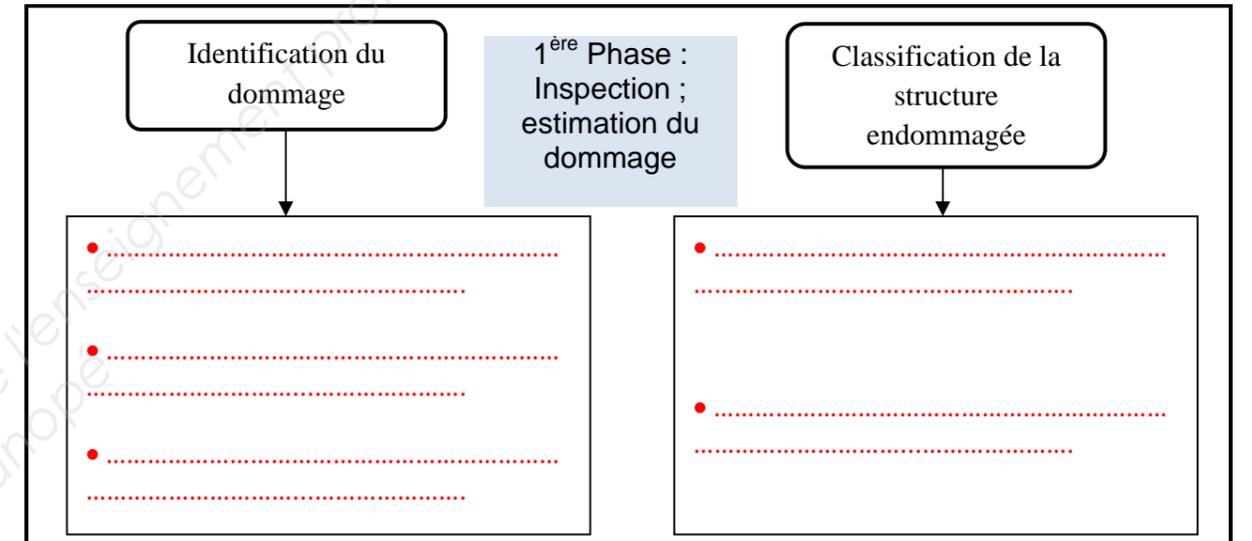
**Question 41 :** Sur le schéma ci-dessous, indiquer les côtes sachant que le diamètre des rivets est de 4 mm. On a choisi de prendre le **pas moyen** et la **pince mini** donnés dans le DT14 /12

- Tôle de remplissage: .....
- Tôle de renfort: .....
- Le pas (a): .....
- La pince (b): .....



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Logigramme de la démarche d'analyse



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Question 42 :** Comment s'appelle l'espace entre le filler et le revêtement d'origine ?

.....

/4

A quoi sert-il?

.....

**Question 43 :** En maintenance, quel traitement de surface est appliqué sur les pièces en alliage d'aluminium?

.....

/2

**Question 44 :** Donner cinq défauts de rivetage des rivets à écraser :

.....

.....

.....

.....

.....

/5

**Question 45 :** En fonction du DT 11 et 13 donner la nature du métal utilisé pour cette réparation.

Donner la ou les épaisseurs :

.....

.....

/2

**Question 46 :** Quels sont les composants de ce métal ?

.....

/2

**Question 47 :** Quelle opération est nécessaire avant le pliage de ce métal ?

.....

.....

.....

/3

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Question 48 :** Quelle est l'utilité du PR entre deux tôles ?

.....

.....

/2

**Question 49 :** Pour cette réparation, on utilise du PR 1436 B 2. Que signifie:

PR 1436: .....

B: .....

2: .....

/3

**Question 50 :** Quelles sont les mesures de sécurité à prendre quand on utilise du PR ?

.....

.....

.....

.....

/4

**Question 51 :** Dans le DT 10, il est noté « warning » et « caution ». Donner la signification de ces deux termes :

.....

.....

/4

**Question 52 :** Pour effectuer une réparation sur un aéronef, l'atelier doit être (cocher la bonne réponse) :

Part 21

Part 145

Part 147

/2

**Question 53 :** Suite à la maintenance d'un aéronef dans un atelier agréé en base (hangar), qui délivre l'autorisation de remise en service « APRS » (cocher la bonne réponse)?

Un licence B1

Un licence B2

Un licence C

/2

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**7) Pose de la porte :**

Lors de la pose de la porte, vous observez que le joint d'étanchéité n'est pas en appui correct sur la structure. Avec l'aide des AMM et plan d'ensemble, vous allez régler la porte pour remédier à ce problème.

**Question 54 :** A partir du D.T. 4 et du schéma extrait d'AMM ci-contre, donner le repère du joint :

..... /2

**Question 55 :** Quel(s) fluide(s) ce joint doit-il étancher (cocher la (les) bonne(s) réponse(s))?

- Huile
- Carburant
- Air
- Eau

/2

**Question 56 :** Quelle est l'utilisation de ce joint dans ce cas (cocher la bonne réponse)?

- Étanchéité dynamique
- Étanchéité statique
- Étanchéité cinématique
- Étanchéité électrique

/1

**Question 57 :** Tracer en couleur sur la section B-B ci-contre le risque de passage du (des) fluide(s) :

/2

**Question 58 :** Quelle est l'utilité du jeu J1 :

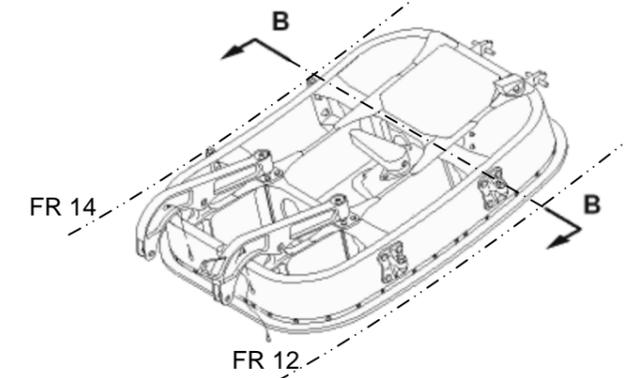
.....  
 ..... /3

Le document technique DT 5 montre les 3 cas possibles de réglage de la porte.

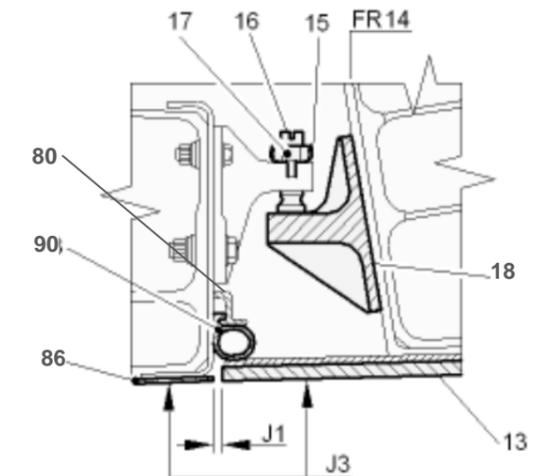
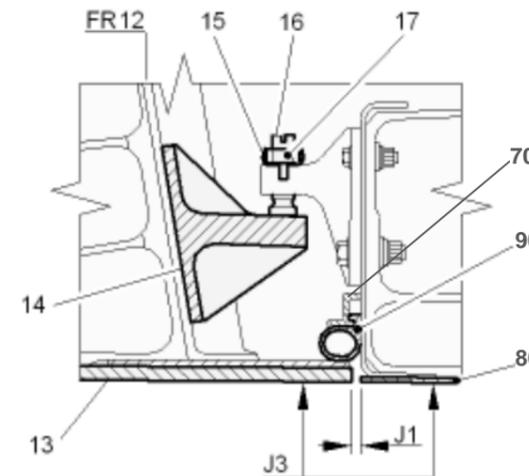
**Question 59 :** Quel cas représente le bon réglage de la porte ? Justifier votre réponse en expliquant les défauts des 2 autres cas.

.....  
 .....  
 ..... /4

Schéma extrait d'AMM



SECTION B-B  
(Porte et structure)



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Question 60 :** Sur le schéma « réglage affleurement : jeu fonctionnel J3 » ci-contre, tracer la chaîne de cote du jeu J3 (on considère la structure comme une seule pièce et la porte comme une autre pièce).



/4

**Question 61 :** Reporter ci-dessus les cotes issues de la chaîne de cotes.

/2

La spécification géométrique ci-dessous est issue du D.T. 6 :

**Question 62 :** Traduire cette spécification géométrique :



/2

**Question 63 :** Cette spécification géométrique est une spécification de (cocher la bonne réponse) :

- Position       Forme       Orientation

/1

**Question 64 :** Cette spécification agit-elle sur l'affleurement de la porte (jeu J3) ? Justifier votre réponse :

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

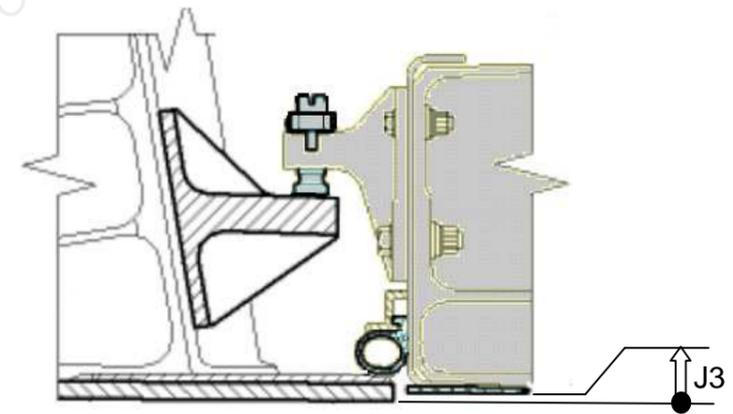
/4

**Question 65 :** Quels sont les repères des pièces (D.T. 6) sur lesquelles vous allez agir pour régler la porte (jeu J3) ?

/4

Le réglage de la porte se fait grâce aux repères : .....

Schéma réglage affleurement : Jeu fonctionnel J3



**Question 66 :** A partir de la section H-H du D.T. 6, que signifie le symbole :



/2

**Question 67 :** Que devrez vous faire du repère 64 à la fin de la pose de la porte ?

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

/2