



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Campagne 2009

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

CRDP Aquitaine

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

Conception et Réalisation de Carrosseries

EPREUVE E5 : Conception

Sous Epreuve U51 : Analyse et choix de solutions

(Durée 4H - Coefficient 3)

Aucun document autorisé

Calculatrice autorisée

Document remis au candidat

Dossier travail :

5 documents

Dossier technique :

10 documents

Dossier réponse :

Feuille Réponse 01

Feuille Réponse 02

Feuille Réponse 03

Feuille Réponse 04

Feuille Réponse 05

CRE5ACS

DOSSIER TRAVAIL

Pontet de fixation d'un tirant de rigidification

L'étude concerne un véhicule de pré-série en cours de test. Un problème de vibrations acoustiques (bruit) apparaît au niveau de la boîte de vitesses.

La solution envisagée est d'ajouter un tirant de rigidification qui liera la boîte de vitesses à un élément rigide de la caisse (création d'un "nœud").

Présentation avec motorisation et accessoires

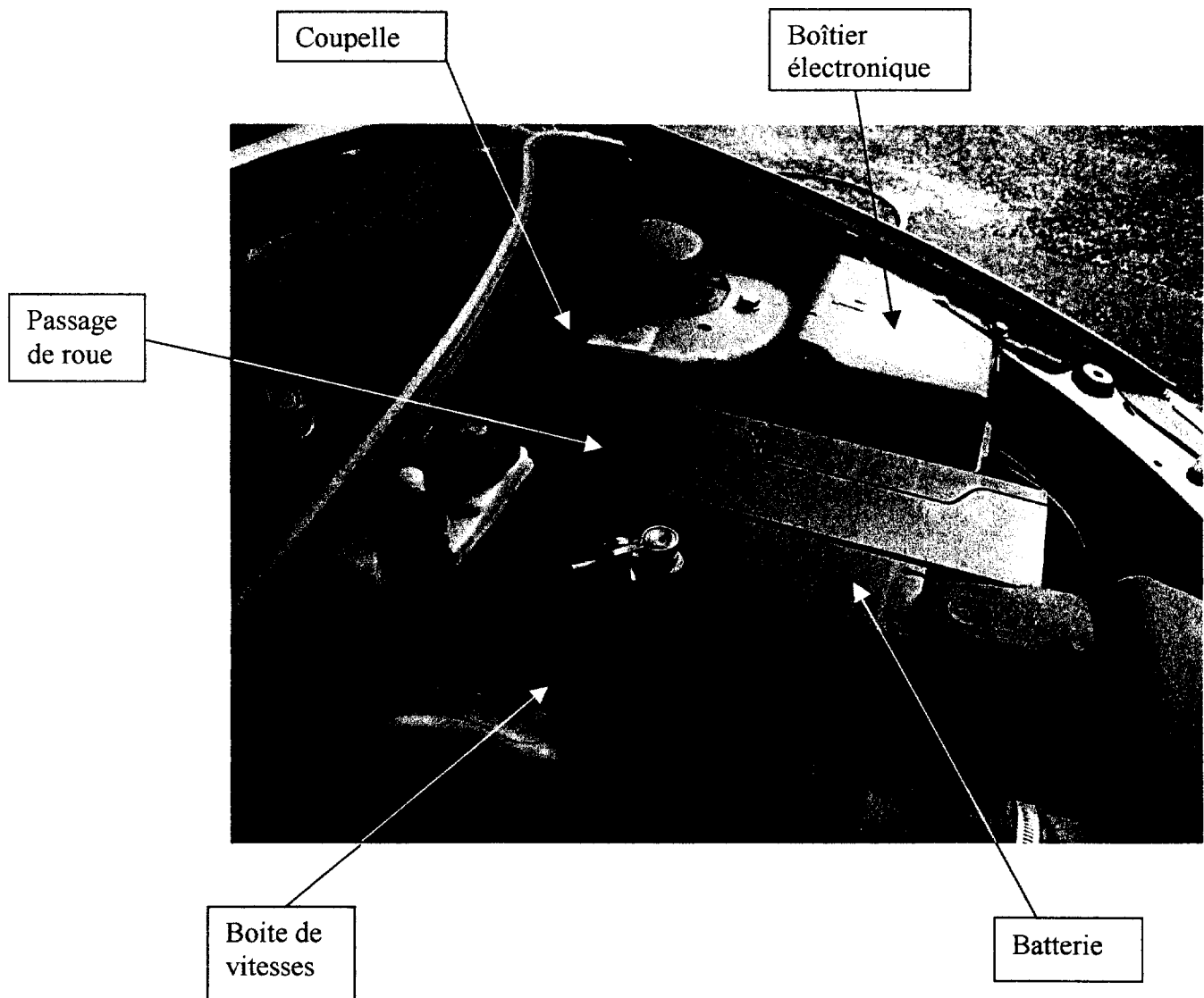


Fig:1

Présentation sur la caisse en blanc

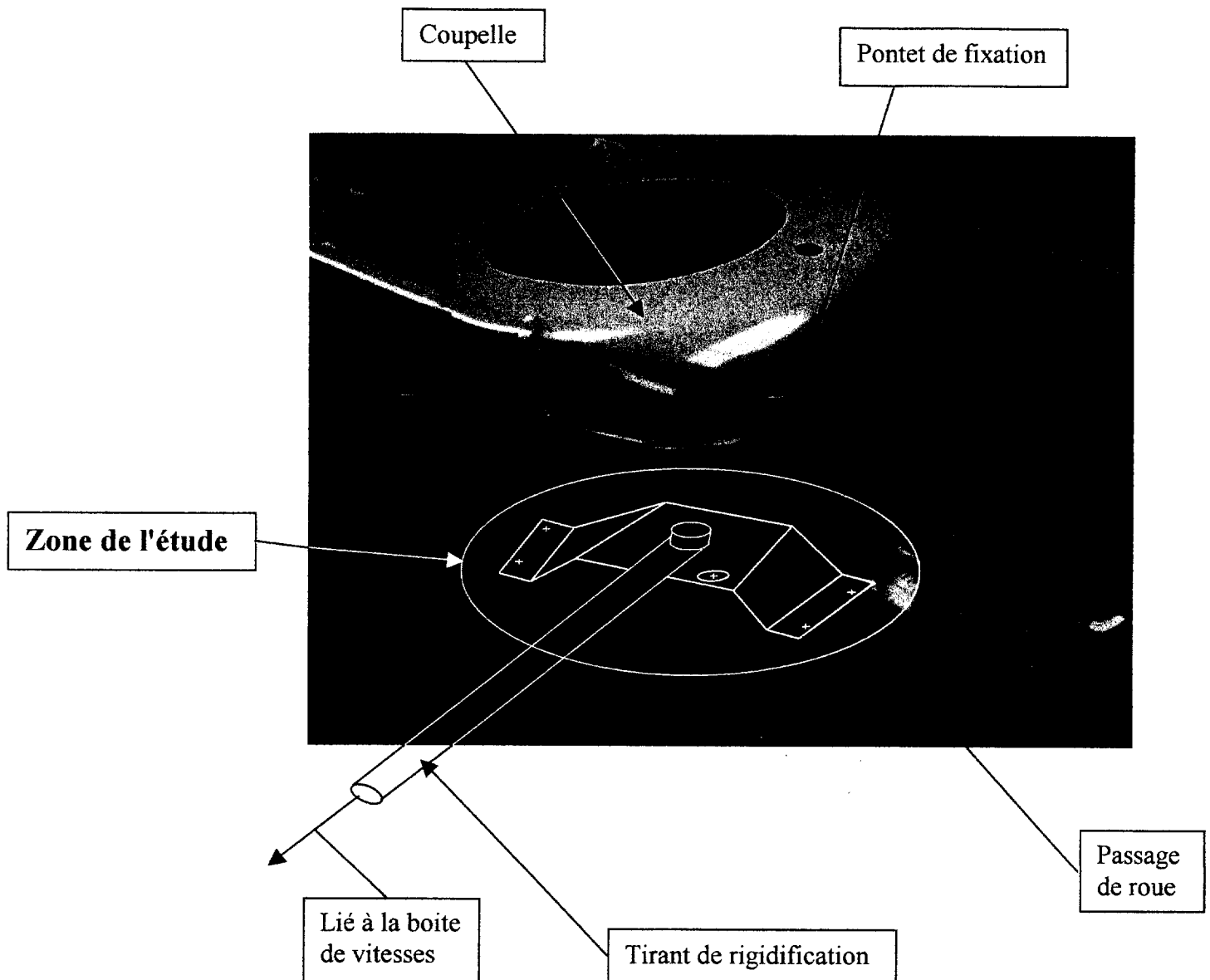


Fig:2

Voir aussi le Document Technique 01

Remarques:

Le pontet de fixation (pièce en tôle pliée) est soudé par points sur le passage de roue.

Le nombre et la position des points de soudure sont déterminés par le service méthode.

(préconisation soudure)

Répondre aux questions sur les Feuilles Réponses appropriées

1. Mise en situation :

Une extrémité du tirant de rigidification est liée à la boîte de vitesses, l'autre est liée au pontet.

L'étude portera sur la liaison tirant de rigidification - pontet de fixation.

La liaison boîte de vitesses - tirant de rigidification nous impose le CdCf suivant pour la liaison tirant de rigidification – pontet de fixation:

Fonctions	Critères	niveaux	flexibilité
Lier le Tirant de rigidification au Pontet de fixation	Translation sur U	0,3 mm Maxi	0
	Translation sur V	0,08 mm Maxi	0
	Translation sur W	0,08 mm Maxi	0
	Rotation autour de U	10 degrés mini	0
	Rotation autour de V	5 degrés Maxi	0
	Rotation autour de W	5 degrés Maxi	0

1.1. Mettre en place le repère carrosserie sur le véhicule

Feuille Réponse 01

1.2. En vous aidant du plan de la *Feuille Réponse 05* indiquer de quel côté de la voiture se situe le pontet de fixation étudié.

Feuille Réponse 01

Justifier votre réponse.

Feuille Réponse 01

2. Liaison Pontet-Tirant :

2.1. Validation de la solution technologique pour la liaison *pontet de fixation – tirant de rigidification* par rapport au CdCf et recherche d'une autre solution technologique :

Pré-Etude 1 : voir le *Document Technique 02*

Pré-Etude 2 : voir le *Document Technique 07*

Pré-Etude 3 : voir le *Document Technique 09*

2.1.1 Choix de solutions :

Compléter le tableau de la *Feuille Réponse 02* pour les différentes pré-études.

2.1.2. Est-ce qu'une solution convient ?

Feuille Réponse 02

Si OUI laquelle ?

Si NON expliquez pourquoi ?

Feuille Réponse 02

CRE5ACS

2.1.3. Quelle autre solution technologique simple proposez-vous, répondant au CdCf et en conservant le principe d'une articulation en chape?

Dessin à main levée de cette solution

Feuille Réponse 02

avec toutes les explications permettant de la comprendre.

2.2. Etude de la solution technologique: **Pré-Etude 1** voir le *Document Technique 02*

2.2.1. Calcul chaîne de cotes Produit/Process :

En vous aidant des *Documents Techniques 03 et 04* et de l'exemple traité sur les *Documents Techniques 05 et 06* compléter le tableau de la *Feuille Réponse 03* en vue de calculer le jeu **A** que l'on veut compris entre 0,2 et 0,6 mm.

Ce jeu, avant serrage, imposé par le service méthode, est justifié par le fait que les pièces de tôlerie sont déformables.

Conclusion.

2.2.2. Expliquer le but de la condition **B**. *voir et répondre sur la Feuille Réponse 04*
Le montage est serré, lavis **3** est bloquée et l'entretoise **5** est en contact avec le pontet.

2.2.3. Tracer la chaîne de cotes de la condition **B** sur le dessin de la *Feuille Réponse 04*

2.2.4. Etude de l'entretoise **5** voir le *Document Technique 08* :

2.2.4.1. Vérification du montage de l'entretoise **5** dans le tirant **4**:

Quelle sont les valeurs du jeu **radial** minimal et maximal possible entre l'entretoise **5** et l'alésage du tirant **4** ?

Feuille Réponse 04

3. Dessins:

Travail à effectuer sur la *Feuille Réponse 05*

les questions 3.1. , 3.2. et 3.3. sont indépendantes

Pour ces questions vous laisserez vos traits de construction et vous donnerez toutes les explications nécessaires à la compréhension de votre travail sur la *Feuille Réponse 05*

Vous traiterez ces questions à l'échelle de la *Feuille Réponse 05* c'est à dire **2:1**

3.1. Définition du pontet de fixation:

Voir dessins non à l'échelle du pontet de fixation et de la patte (5, 6, 7, 8)

sur le Document Technique 10

On vous donne sur la *Feuille Réponse 05* une partie de la définition théorique intérieur tôle du pontet de fixation défini dans les vues XZ et XY.

On vous donne :

- les points 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12.
- les directions des cotés (4,5) et (9,8).
- le plan d'accostage P_1 défini par les points ABCD.
- les positions des points de soudure 13 et 14.
- le centre et les trous 17 et 18 .

On vous demande de finir cette définition en tenant compte des remarques suivantes :

- cette pièce est obtenue à partir d'un flan droit (plan) qui est plié en quatre endroits.
- le pontet de fixation devra accoster sur le plan P_1
avec une patte (5, 6, 7, 8).
- cette patte rectangulaire aura une largeur de 15 mm.
- vous indiquerez les centres des points de soudure 15 et 16.

3.2. Développé:

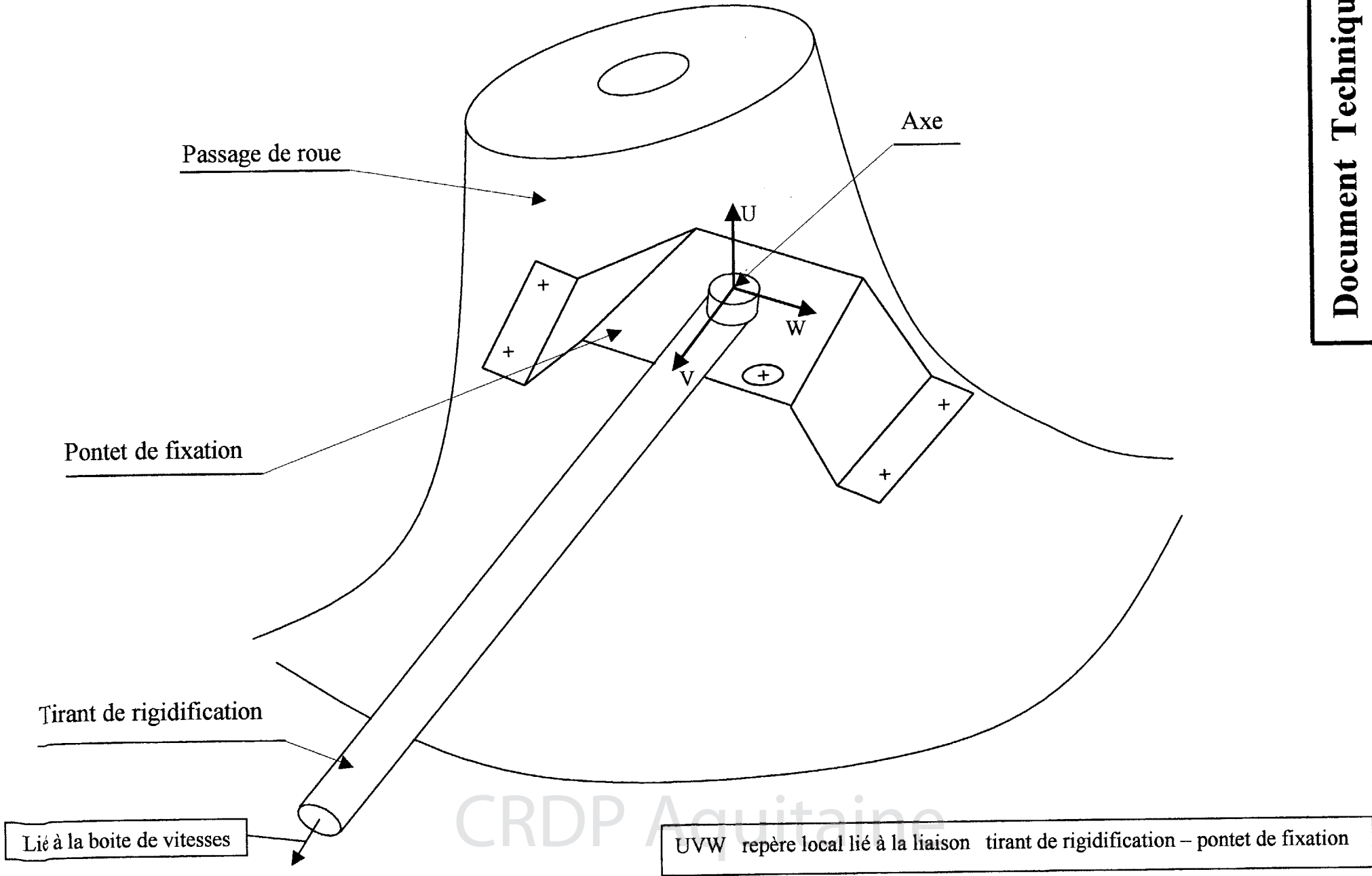
On vous donne sur la *Feuille Réponse 05* le coté (1,12) du pontet de fixation.

Faire le développé théorique uniquement de la partie 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12 du pontet de fixation (*indiquer le bord tombé (BT) et le bord relevé (BR)*)

3.2. Chercher la valeur de l'angle de pliage suivant l'arête (3,10).

CRE5ACS

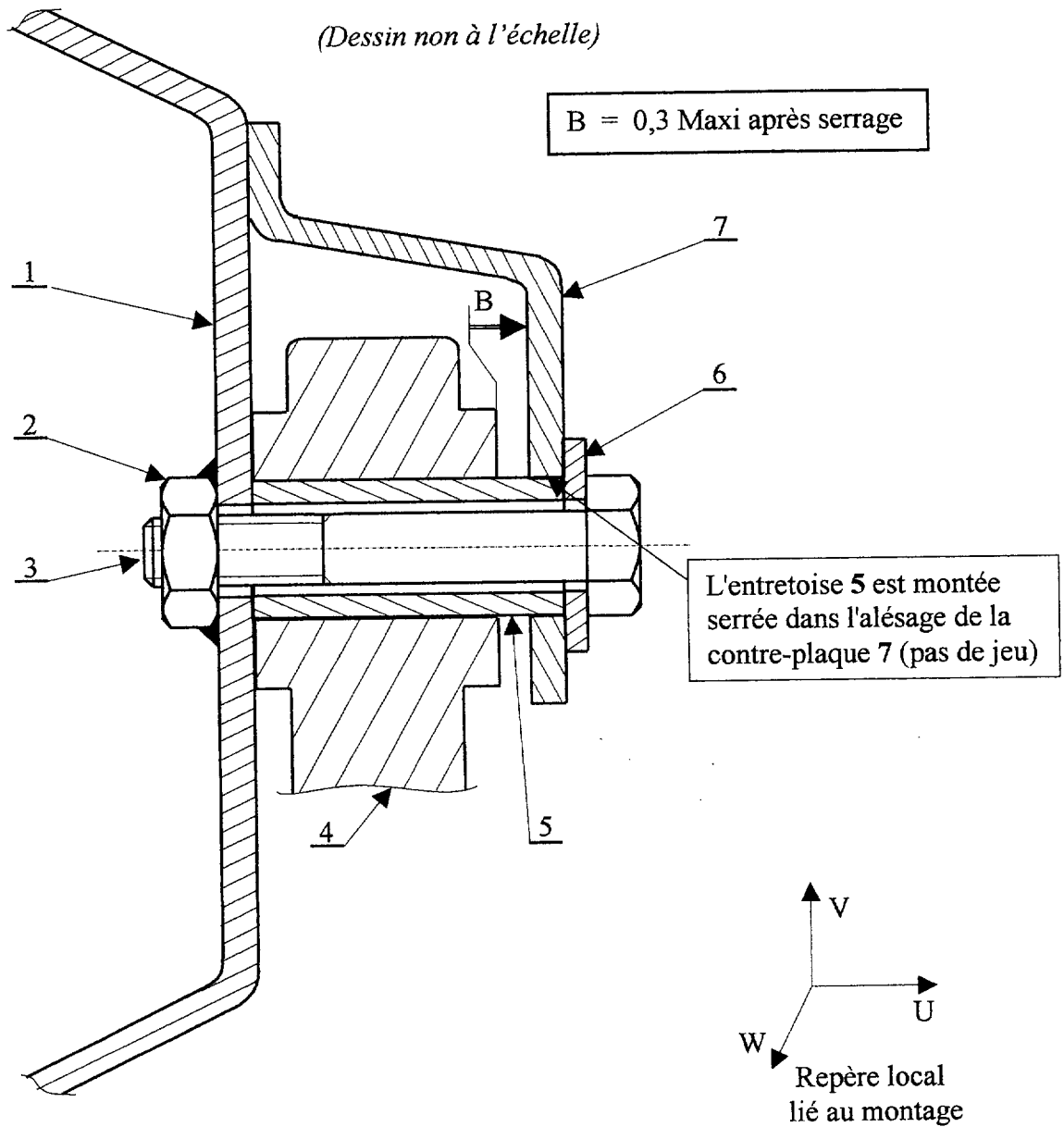
DOSSIER TECHNIQUE



UVW repère local lié à la liaison tirant de rigidification – pontet de fixation

Pré-étude 1

(Dessin non à l'échelle)



1 : Pontet

2 : Ecrou soudé

3 : Vis

4 : Tirant

5 : Entretoise

6 : Rondelle

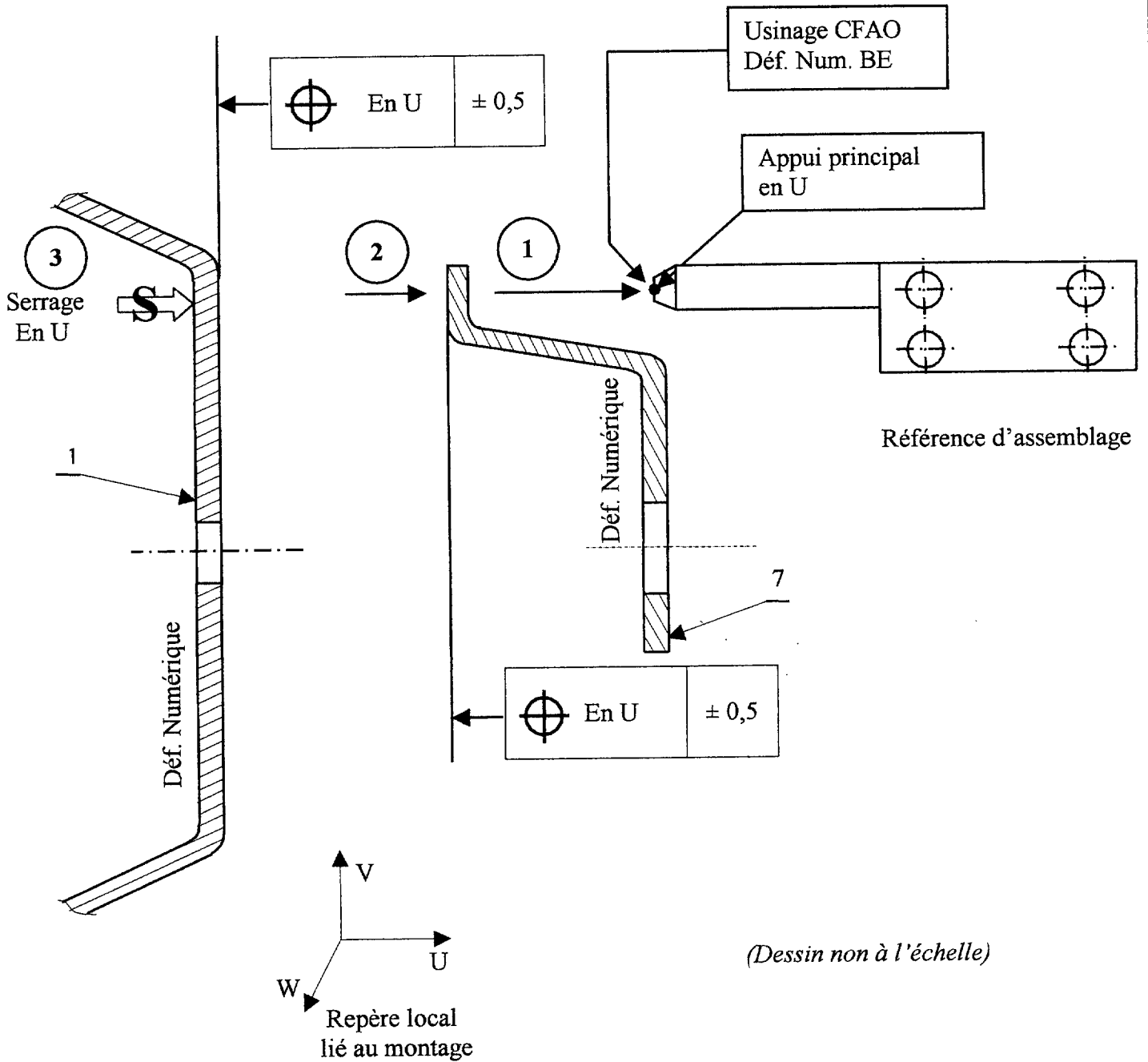
7 : Contre-Plaque

Remarque: le jeu radial entre le Tirant 4 et l'Entretoise 5 est de 0,08 mm Maxi

CRE5ACS

Cascade d'assemblage

(Références et pilotes utilisés)



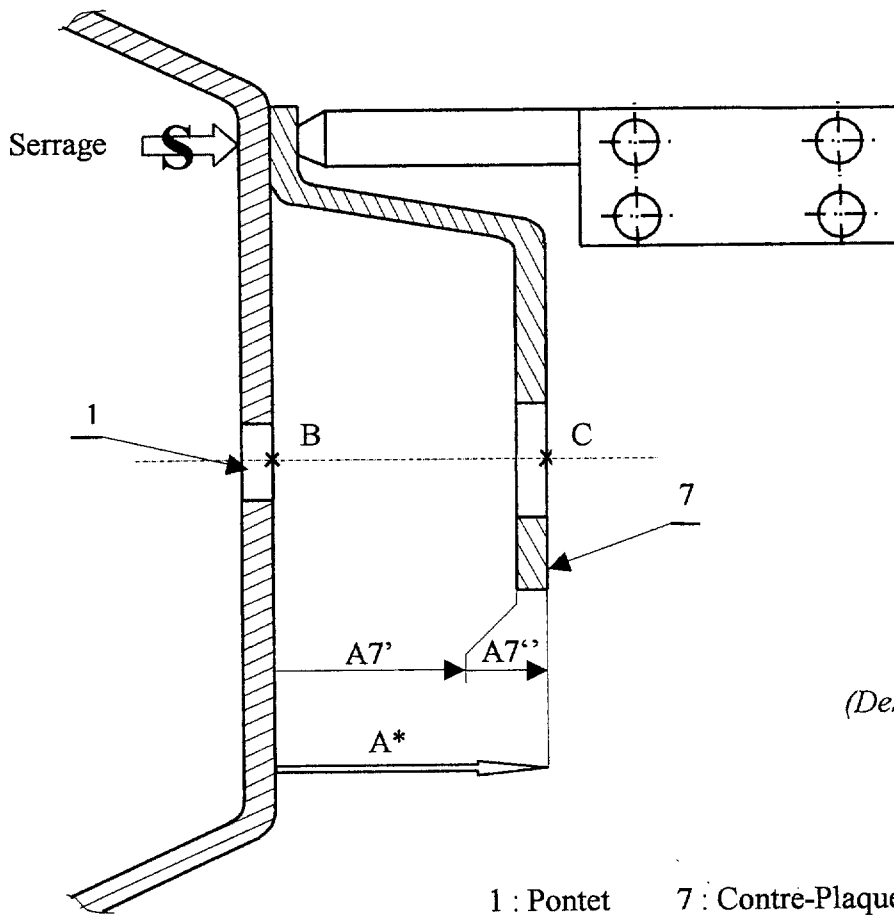
1 : Pontet 7 : Contre-Plaque

CRE5ACS

Document Technique 03

Cascade d'assemblage

(Calcul A* cote d'assemblage tôlerie)



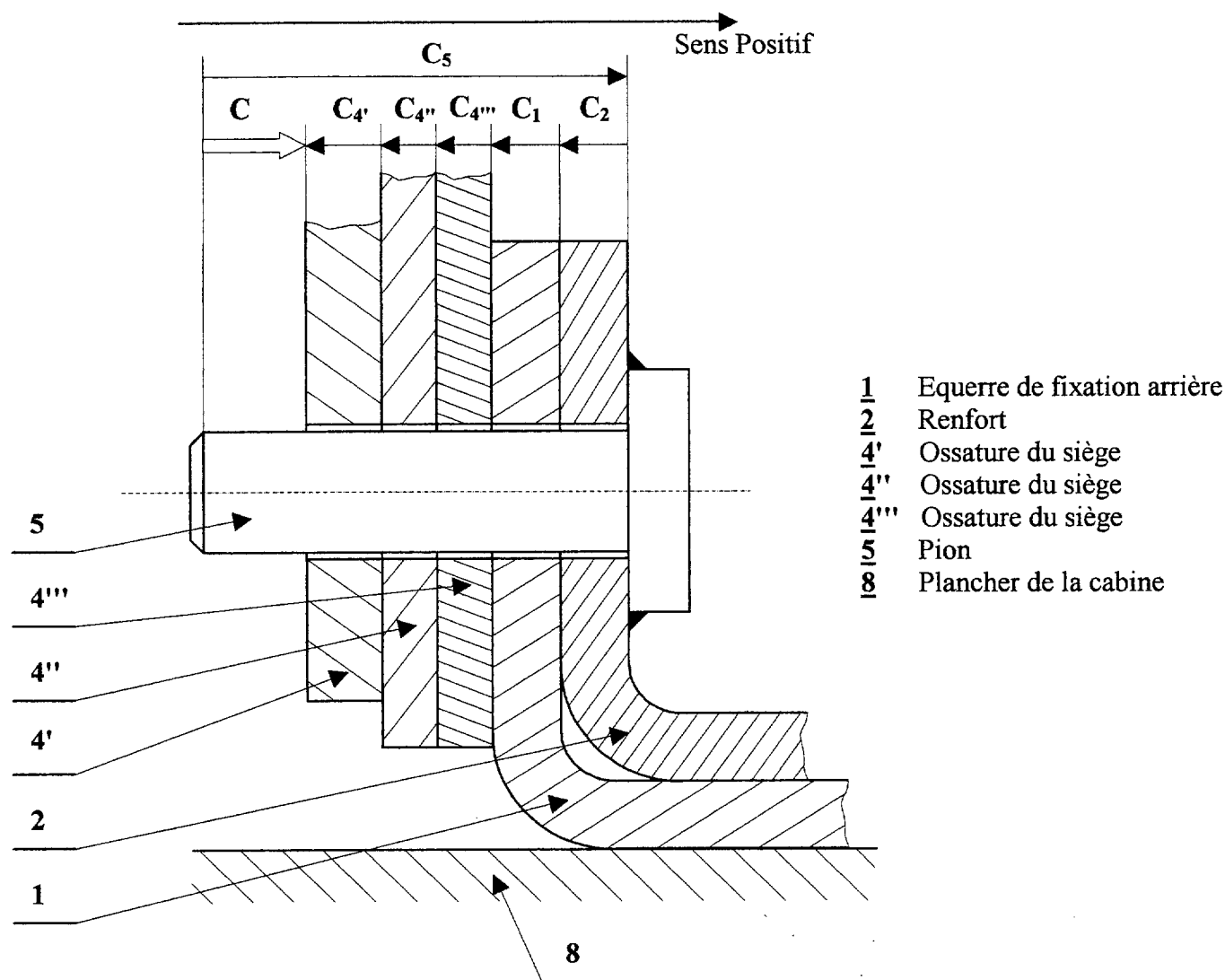
1 : Pontet 7 : Contre-Plaque

Nominal = 20

Rep	+/-	Désignation	Nominal	Tol	IT	IT ²	Décentrage
A7'	+	Pt B sur tôle accostage	19,3	+ 0,5 - 0,5	1	1	0
A 7''	+	Epaisseur tôle	0,7	+ 0,07 - 0,07	0,14	0,0196	0
Calcul arithmétique : TF = Σ (IT des maillons)				±0,57	1,14		0
Calcul quadratique : TF = √Σ(IT)²					1,01	1,0196	
Calcul probabiliste : TF = √3 · √Σ(IT)²					1,749		
Résultat :				±0,57			

Nota : On ne tient pas compte du foisonnement

Document Technique 04



- 1 Equerre de fixation arrière
- 2 Renfort
- 4' Ossature du siège
- 4'' Ossature du siège
- 4''' Ossature du siège
- 5 Pion
- 8 Plancher de la cabine

Jeu Nominal: (relation algébrique)

$$C = + C_5 - C_2 - C_1 - C_{4'''} - C_{4''} - C_{4'}$$

Valeurs et tolérances des différents maillons: (cotes des différentes pièces)

$C_5 = 14,5$	$C_{4'} = 4$	$C_{4''} = 1,5$
$C_{4'''} = 1,5$	$C_1 = 2,5$	$C_2 = 3$

Différentes méthodes de calcul:

Méthode arithmétique : Méthode pessimiste. Application pour les chaînes de 2 ou 3 maillons.

Méthode quadratique : Méthode exigeante (distributions normales, centrées)
Application pour toutes chaînes.

Méthode probabiliste : Pas d'hypothèse sur l'allure des distributions.
Ce calcul est le mieux adapté au milieu industriel.

Sens du Maillon		Nominal = + 2					Jeu Nominal *
Nom du Maillon	Rep	sens ±	Désignation	Tolérance	IT	IT ²	Décalage
				+ 0,3 + 0	0,3	0,09	+ 0,15
	C ₅	+	Pion				
	C ₂	-	Renfort	± 0,1	0,2	0,04	0
	C ₁	-	Equerre de fixation	± 0,1	0,2	0,04	0
	C _{4'''}	-	Ossature de siège	± 0,05	0,1	0,01	0
	C _{4''}	-	Ossature de siège	± 0,05	0,1	0,01	0
	C _{4'}	-	Ossature de siège	- 0,1 - 0,3	0,2	0,04	- 0,2
			CALCUL ARITHMETIQUE: IT J _a = Σ IT		1,1		+ 0,35
			CALCUL QUADRATIQUE: IT J _s = √Σ IT ²		0,48	0,23	
			CALCUL PROBABILISTE : IT J _p = √3 √Σ IT ²		0,83		
			RESULTAT: TOLERANCES J FABRICATION = (+ IT j / 2 + Décalage) (- IT j / 2 + Décalage)		+ 0,765 - 0,065		

* Jeu Nominal = Somme algébrique des Cotes Nominales des maillons

$$C = + C_5 - C_2 - C_1 - C_{4'''} - C_{4''} - C_{4'}$$

$$C = + 14,5 - 3 - 2,5 - 1,5 - 1,5 - 4$$

$$C = + 2$$

** Décalage de la Cote = Cote Moyenne - Cote Nominale

(Exemple : Décalage C₅ = 14,65 - 14,5 = + 0,15)

*** Décalage du Jeu = Somme des décalages des maillons (sens +) - Somme des décalages des maillons (sens -)

$$\text{Déc. } C = (\text{Déc. } C_5) - (\text{Déc. } C_2 + \text{Déc. } C_1 + \text{Déc. } C_{4'''} + \text{Déc. } C_{4''} + \text{Déc. } C_{4'})$$

(Déc. : abréviation de Décalage)

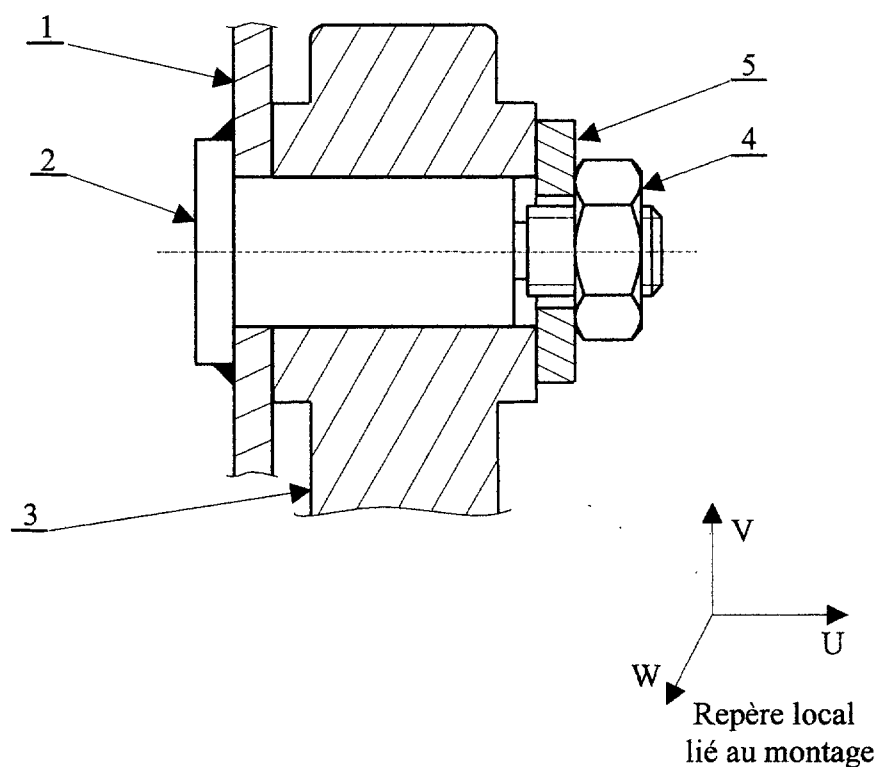
$$\text{Déc. } C = (+ 0,15) - (0 + 0 + 0 + 0 - 0,2)$$

$$\text{Déc. } C = + 0,15 - (- 0,2)$$

$$\text{Déc. } C = + 0,35$$

Pré-étude 2

(Dessin non à l'échelle)



1 : Pontet 2 : Axe 3 : Tirant 4 : Ecrou 5 : Rondelle

Remarque: le jeu radial entre le Tirant 3 et l'Axe 2 est de 0,08 mm Maxi

CRE5ACS

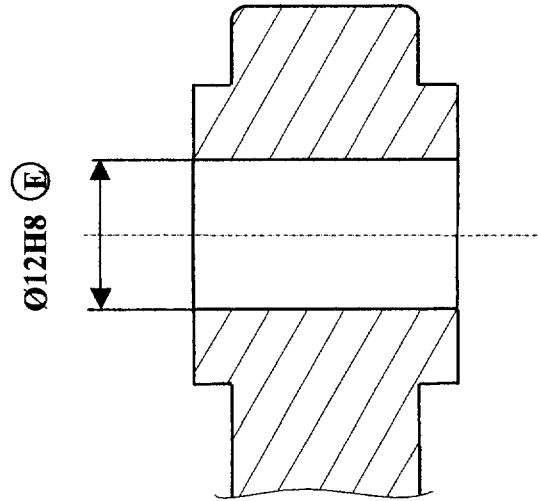
Document Technique 07

CRDP Aquitaine

4 : Tirant
(représentation partielle)

$\text{Ø } 12 \text{ H } 8 = 12 \begin{matrix} +0,027 \\ 0 \end{matrix}$

(Dessin non à l'échelle)

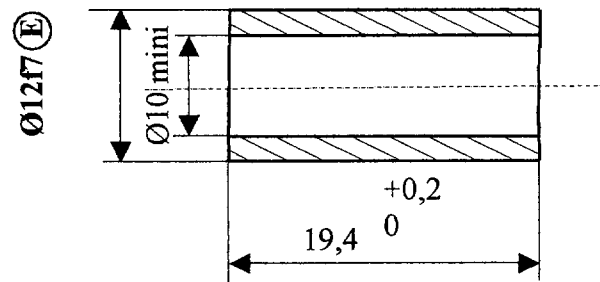


ISO 2768 mK

5: Entretoise

$\text{Ø } 12 \text{ f } 7 = 12 \begin{matrix} -0,016 \\ -0,034 \end{matrix}$

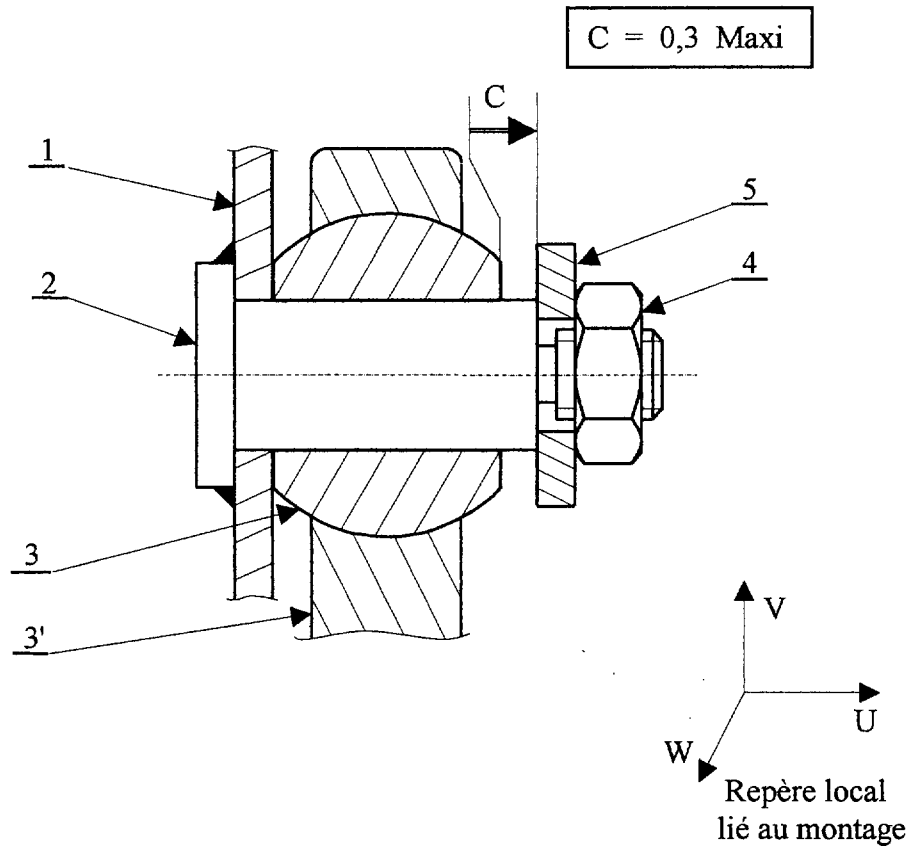
(Dessin non à l'échelle)



ISO 2768 mK

Pré-étude 3

(Dessin non à l'échelle)

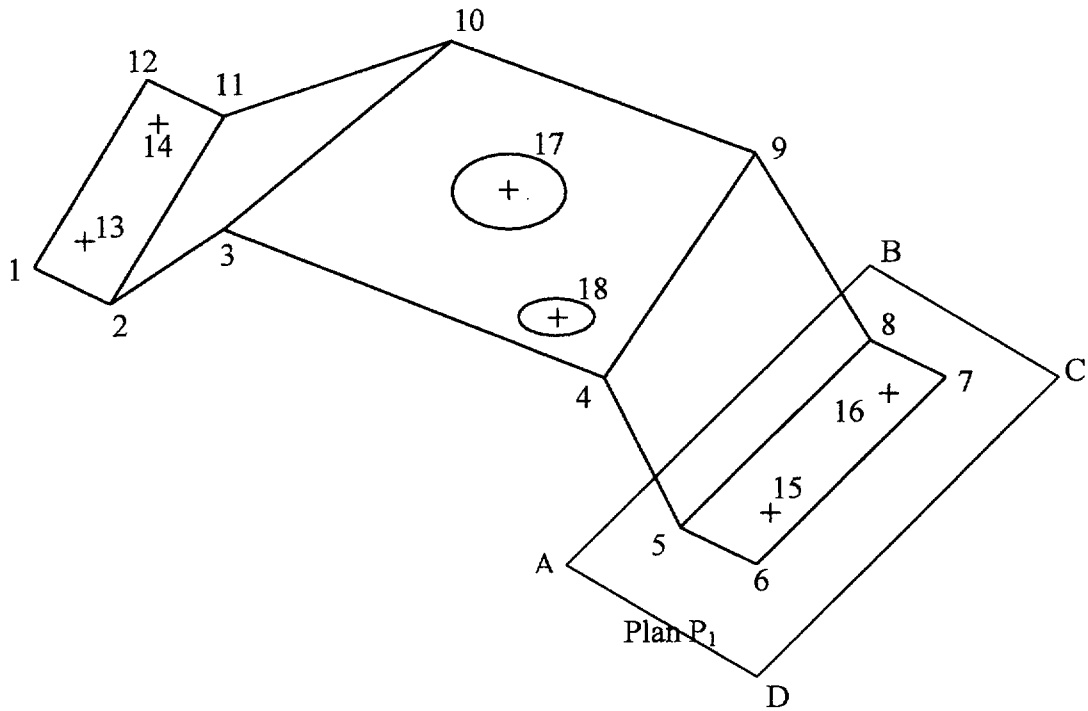


1 : Pontet 2 : Axe (3 + 3') : Tirant 4 : Erou 5 : Rondelle

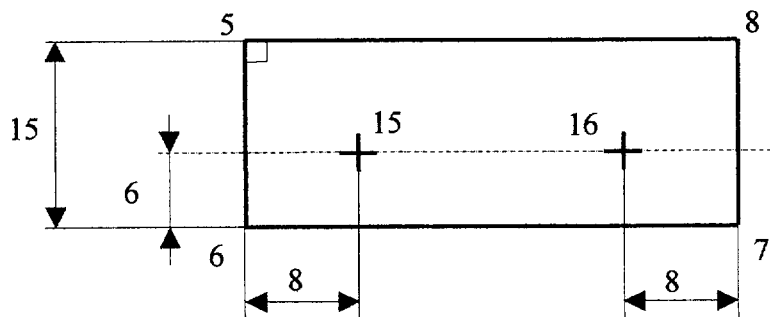
Remarque: le jeu radial entre le Tirant (3+3') et l'Axe 2 est de 0,08 mm Maxi

CRE5ACS

Perspective du pontet de fixation
(non à l'échelle)



Patte (5,6,7,8) du pontet de fixation
(non à l'échelle)



CRE5ACS

CRE5ACS

DOSSIER RÉPONSE

Académie : _____ Session : _____

Examen ou Concours _____ Série* : _____

Spécialité/option* : _____ Repère de l'épreuve : _____

Épreuve/sous-épreuve : _____

NOM : _____

(en majuscules, 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 la liste d'appel)

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

1. Mise en situation

1.1.



1.2.

Gauche Droite

Justification :

CRE5ACS

Feuille Réponse 01

Académie : _____ Session : _____

Examen ou Concours _____ Série* : _____

Spécialité/option* : _____ Repère de l'épreuve : _____

Épreuve/sous-épreuve : _____

NOM : _____

(en majuscules, 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 la liste d'appel)

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

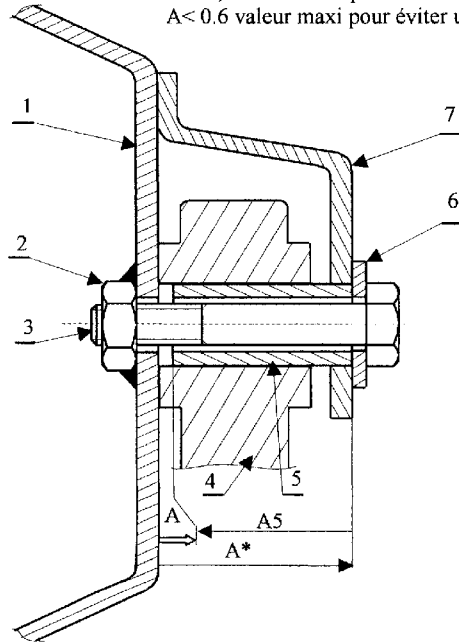
DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

Chaîne de cotes Produit/Process Pré-étude 1

Observation :

jeu désiré avant serrage:
 $A > 0,2$ valeur mini pour assurer le serrage de la vis.
 $A < 0.6$ valeur maxi pour éviter une déformation inacceptable de la tôle.



- 1 : Pontet
- 2 : Ecrou
- 3 : Vis
- 4 : Tirant
- 5 : Entretoise
- 6 : Rondelle
- 7 : Contre-Plaque

Nominal =

2.2.1. Compléter le tableau ci-dessous:

Rep	+/-	Désignation	Nominal	Tol	IT	IT ²	Décentrage
A5	-	Entretoise	19,4	$\begin{matrix} +0,2 \\ 0 \end{matrix}$	0,2	0,04	0,1
A*	+	Voir fiche calcul A* (cote d'assemblage tôlerie Document Technique 04)					
Calcul arithmétique : $TF = \Sigma (IT \text{ des maillons})$ nota : TF = intervalle de tolérance du jeu				TF =			

Conclusions : _____

Feuille Réponse 03

CRE5ACS

DANS CE CADRE
NE RIEN ÉCRIRE

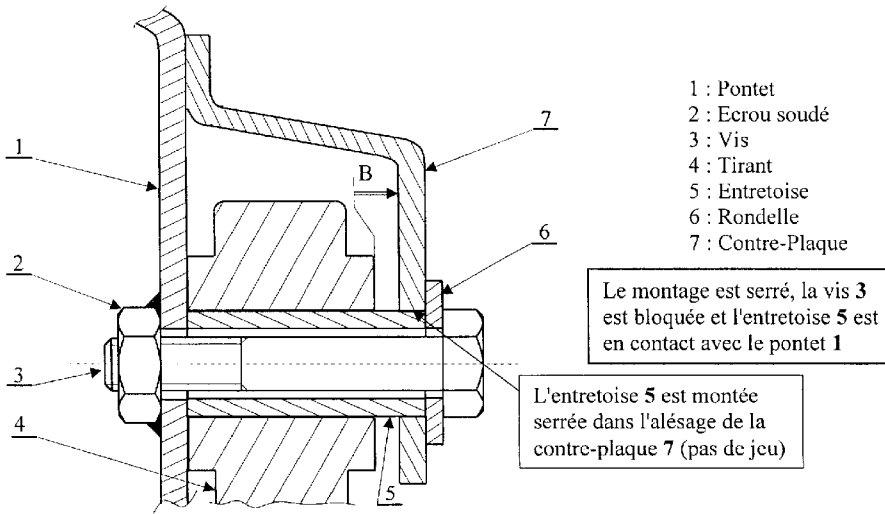
Académie : _____ Session : _____
Examen ou Concours _____ Série* : _____
Spécialité/option* : _____ Repère de l'épreuve : _____
Épreuve/sous-épreuve : _____
NOM : _____
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)
Prénoms : _____ N° du candidat :
Né(e) le : _____ (le numéro est celui qui figure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

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

Cotation Pré-étude 1

2.2.2. : _____

2.2.3. :



2.2.4.1. :

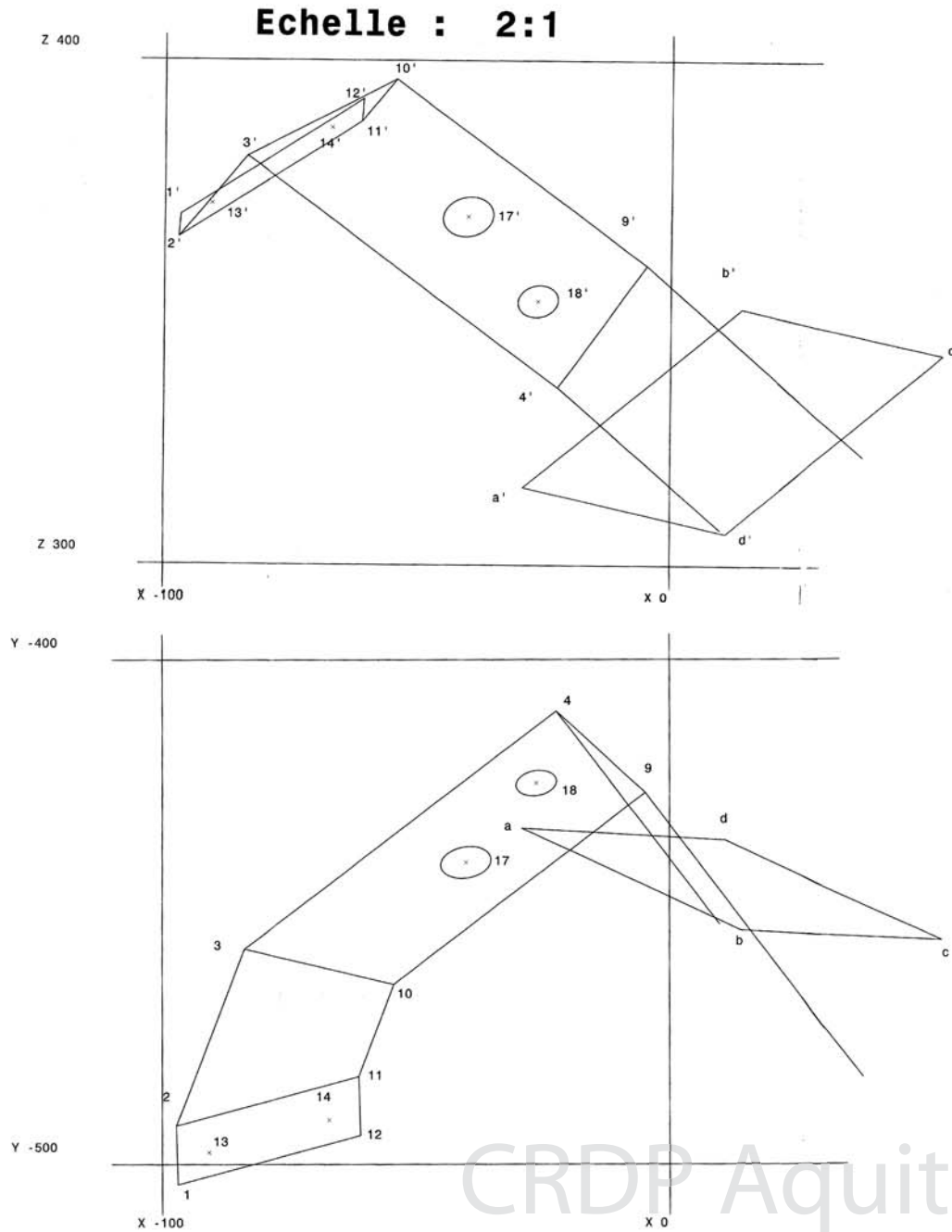
Jeu radial: mini:.....
maxi:.....

Conclusion: _____

3.1. Définition du Pontet de Fixation : Explications

3.2. Développé et explications

Echelle : 2:1



VG(1;12)

3.3. Angle de pliage suivant l'arête (3,10) : Explications

CRDP Aquitaine