Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR
Conception et Réalisation de Carrosseries

Épreuve E5 : Conception

Sous-épreuve U51 : Analyse et choix de solutions

SESSION 2013

Durée : 4 heures
Coefficient : 3

Matériel autorisé :
- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-186, 16/11/1999)

Documents à rendre avec la copie :

- Documents réponses ..... de DR1 à DR6

Les documents réponses seront agrafés à la copie

Documents remis au candidat :

Dossier Sujet : 8 pages au format A4.

Dossier Réponse à rendre en fin d'épreuve : à agrafer à la copie

DR1/ 6 au format A2
DR2/ 6 au format A4
DR3/ 6 au format A3
DR4/ 6 au format A4
DR5/ 6 au format A2
DR6/ 6 au format A3

Dossier Technique : 9 documents A4

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

Analyse et choix de solutions

Mise en situation

Afin d'augmenter sa gamme de produits, la société Gruau, constructeur en carrosseries basé à Laval (53), procède à l'implantation de rangées de sièges dans les véhicules utilitaires provenant directement des grands constructeurs automobiles.

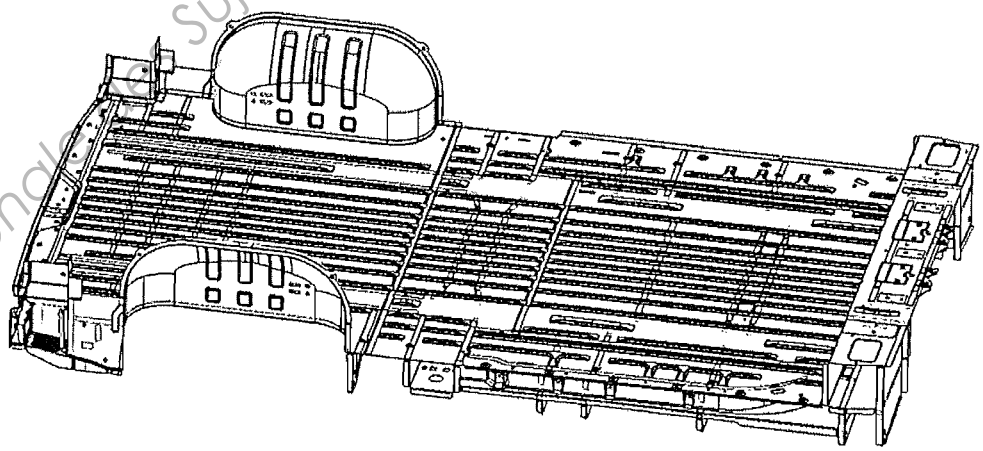
L'étude que vous allez mener porte sur l'aménagement d'un véhicule utilitaire Master produit par Renault. Elle consistera à l'implantation de deux rangées de sièges permettant ainsi le transport de 9 personnes au total.





Présentation de l'étude

À partir du soubassement du Renault Master, vous allez devoir définir l'implantation des sièges



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

Travail demandé

1 Repère automobile.
Sur le véhicule complet présenté en perspective sur le DR 1/6, tracer le repère véhicule.

2 Échelle du document.
Donner l'échelle du dessin d'ensemble du document DR1/6.
Noter votre réponse sur le DR 1/6.

3 Représentation des frontières d'étude.
Le DR 1/6 représente le soubassement allégé du véhicule qui accueillera les rangées de sièges. Les doublures et habillages divers ne sont pas représentés. Or, afin de bien positionner les rangées de sièges dans le véhicule, il vous faut délimiter la zone de travail par des frontières.

Tracer en rouge les frontières d'implantation sur DR 1/6 comme définies ci-dessous :

3-1 Sur la vue ZX du DR 1/6

Afin de bénéficier d'un volume de coffre arrière fermé, une cloison séparant les sièges et le coffre doit être installée.

Construction de cette cloison :

- Placer le point A suivant : X 3155 ; Z 80
- Tracer une verticale passant par ce point. Puis tracer une droite passant par ce point faisant un angle de 15° avec la verticale vers les X positifs.
  Ce dernier tracé représente la cloison séparant le coffre des sièges.

3-2 Sur la vue XY du DR 1/6

Comme précédemment dit, aucun habillage n'est représenté. Or, leur présence sur le véhicule réel impose la définition des frontières suivantes :

- Frontière gauche en limite de la doublure et de l'habillage. Tracer cette frontière à Y-830.

- Frontière droite en limite de la doublure et l'habillage de la porte coulissante.
  Tracer cette frontière à Y 820.

4 Implantation des sièges.

4-1 Distance d'implantation d'une rangée.

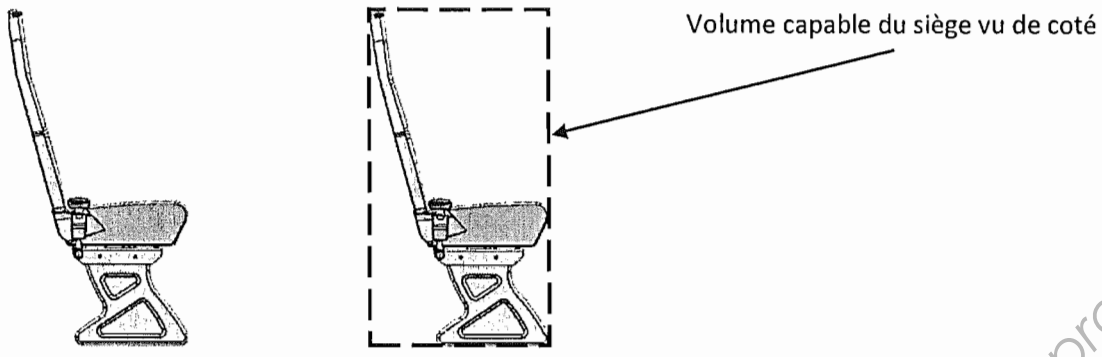
Sachant que la largeur hors tout d'un siège est de 430 mm et qu'il y a trois sièges par rangée, déterminer en fonction des frontières imposées la distance qui sépare les sièges. Noter votre réponse sur le DR 1/6.

Attention, le choix de conception imposera des distances siège/siège et distance siège/frontière identiques.

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

4-2 Création des volumes capables

Sur le DR 2/6, les sièges proposés sont à l'échelle du document DR 1/6.
Comme montré ci-dessous, tracer sur le DR 2/6 les volumes capables des sièges.



4-3 Implantation de la rangée de siège R3 sur le DR 1/6

En vous aidant du DR 2/6, et sachant qu'à une hauteur Z = 1000 la distance horizontale qui sépare la cloison et **le dos du siège** de la rangée R3 est de 190 mm, positionner cette rangée en traçant dans les deux vues les volumes capables des sièges en respectant les distances trouvées dans la question 4-1.

4-4 Implantation de la rangée de siège R2 sur le DR 1/6

4-4-1 En vous aidant du DR 2/6 et du DT 1/9, placer sur le DR 1/6 les volumes capables de la rangée R2.

4-4-2 Donner la distance restante entre l'avant de la rangée R2 et la paroie du pareclose (repérée sur la vue ZX du DR 1/6). **Répondre sur le DR 1/6.**

5 Fixation des sièges de la rangée R3 sur le plancher.

Sur le DR 3/6, deux sections vous sont proposées.

- La section 1 représente les points avant de fixation du premier siège de la rangée R3. Aucun élément sous le plancher n'est présent.

- La section 2 représente les points arrières de ce même siège. Or dans ce cas, les éléments du soubassement sont présents.

5-1 Proposition de montage des points de fixation avant du siège R3

En vous aidant du DT3/9 au DT9/9, on vous demande de représenter sur la section 1 du DR 3/6 les éléments de liaisons mécaniques entre les pieds de sièges et le plancher. Cette liaison devra impérativement être complète et demontable sans destruction.
Aucune soudure ne sera acceptée sur le plancher.

5-2 Proposition de montage des points de fixation arrière du siège R3

Peut-on transposer la solution précédente au montage partie arrière ?
Justifier en répondant sur de DR 3/6.

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

6 Modification du système de fixation des sièges.

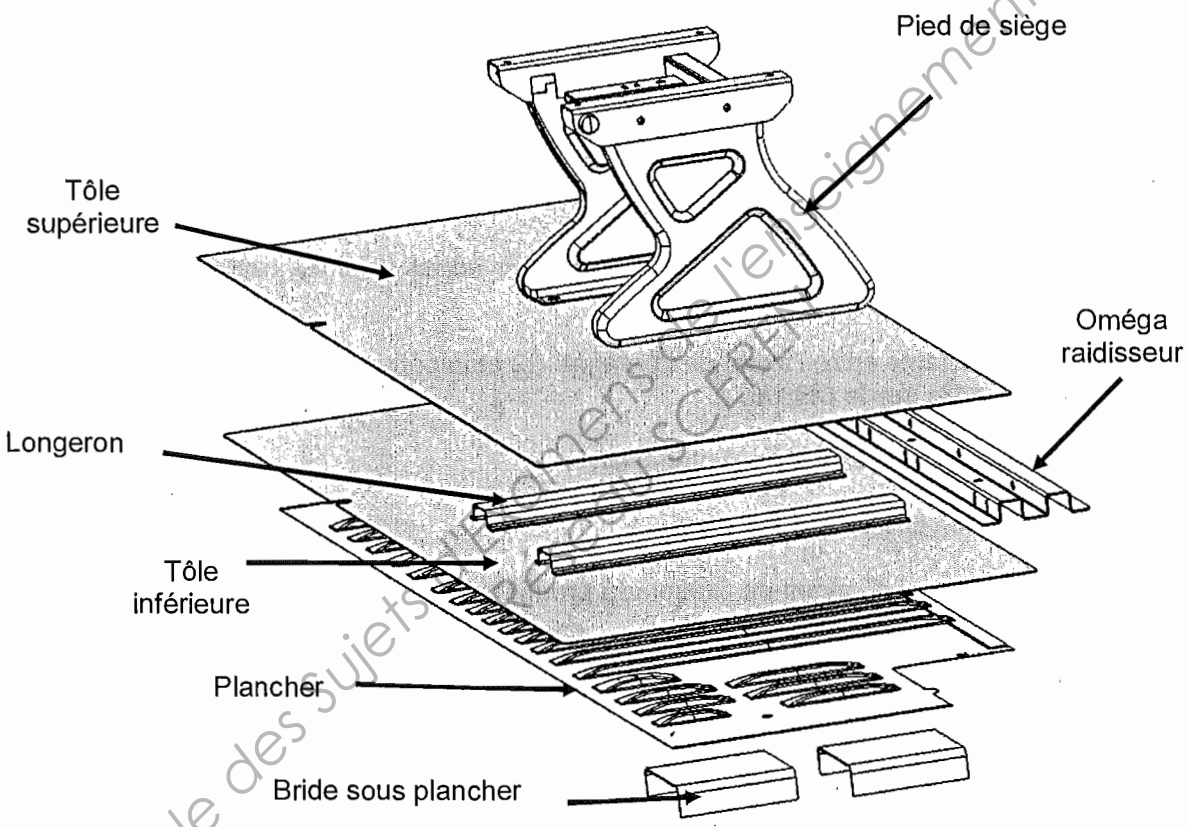
Le kit proposé par la société Gruau utilise des sièges avec ceinture de sécurité intégrée. Or, il s'avère qu'en les montant directement sur le plancher, ce dernier se déformait beaucoup trop lors des tests de résistance. En effet, lors d'un choc avant, toute l'énergie est transmise aux fixations des sièges, ce qui n'est pas le cas lors d'un ancrage de ceinture de sécurité sur la caisse.

Afin de palier ce problème, une nouvelle étude vous est demandée. Il s'agit désormais de prendre le plancher en sandwich et de monter les sièges sur des longerons.

Ce dispositif que l'on nommera **SOCLE**, permettra d'une part de mieux repartir les efforts en cas de choc frontal, et d'autre part, de pouvoir fixer celui-ci n'importe où sur le plancher.

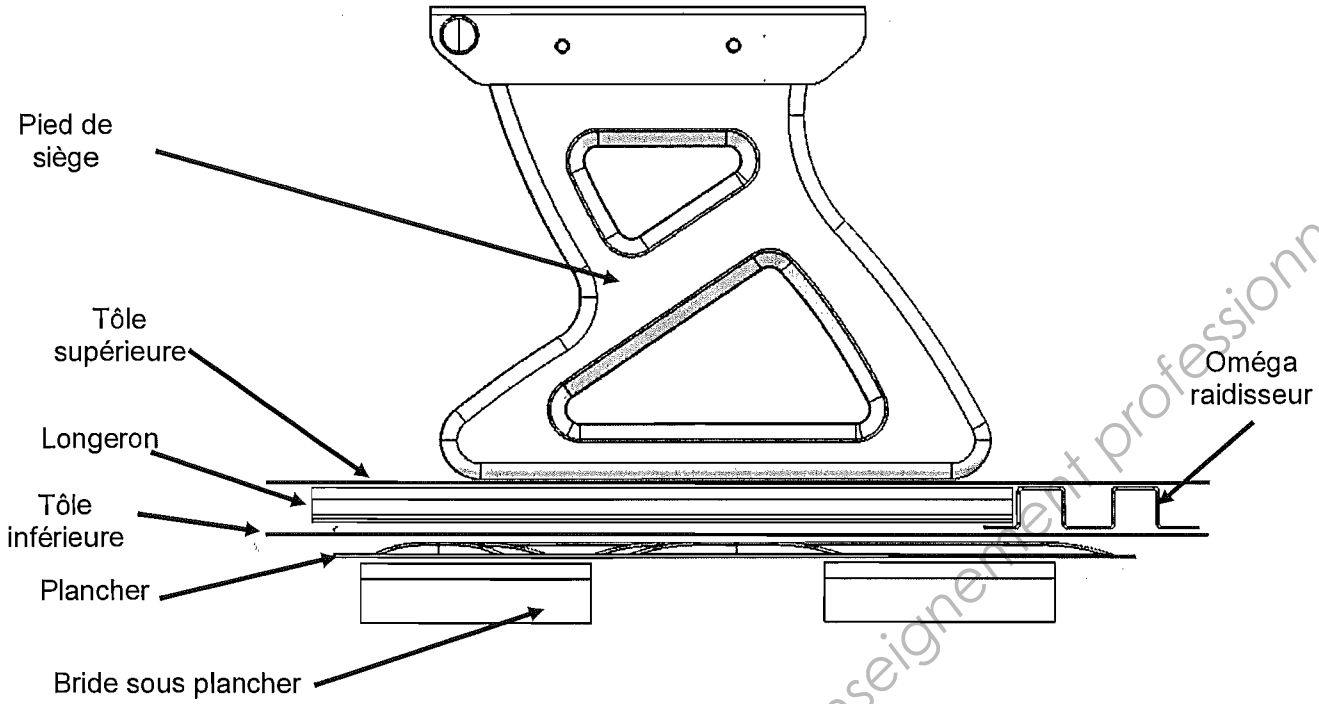
Ce socle est représenté schématiquement sur les figures 1 et 2 ci-dessous :

Figure 1 du dispositif :



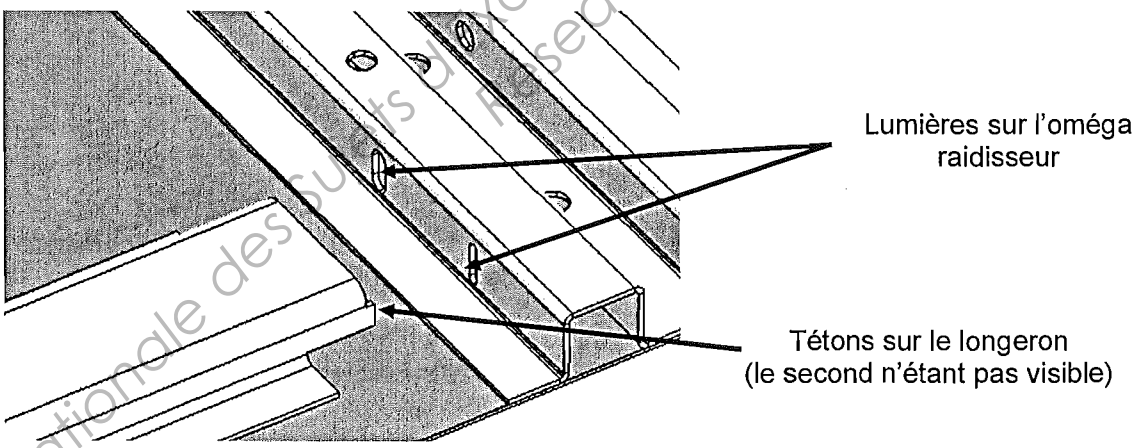
Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel Réseau CERTA

Figure 2 du dispositif :



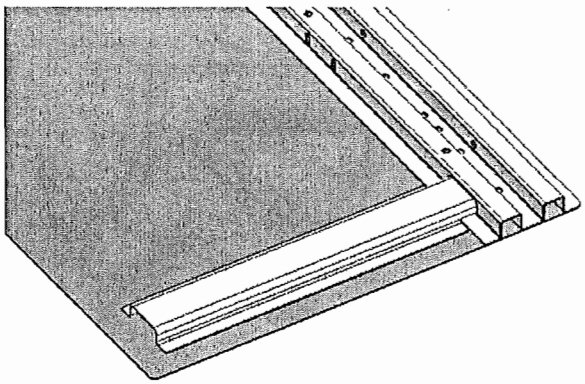
Lors de la fabrication du socle, la tôle inférieure est acheminée avec l'oméga raidisseur soudé dessus.

Il est maintenant question de positionner correctement les longerons sur la tôle inférieure. Le longeron est patiellement mis en position à l'aide de lumières présentes sur l'oméga et de tétons sur le longeron.



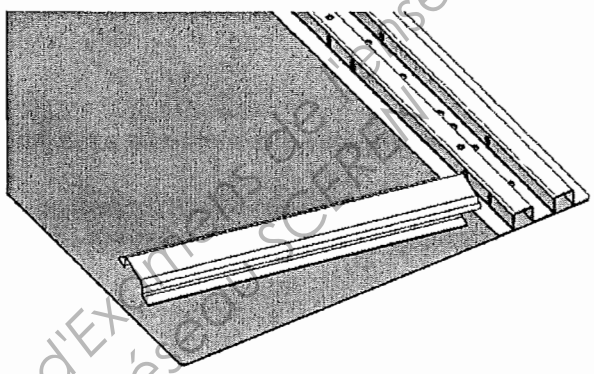
Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Afin de faciliter l'assemblage des longerons sur la tôle inférieure, il est envisagé de concevoir des arrêts pour la MISE EN POSITION (MIP) des longerons sur la tôle inférieure.



6-1 Blocage du longeron.

Dans la section "S" du DR4/6, on vous demande de trouver une solution **sans rajouter d'élément supplémentaire** pour empêcher le longeron de quitter les lumières. Cette solution permettra à l'opérateur de positionner correctement les longerons à la fois sur la tôle inférieure et dans les lumières de l'oméga sans outil spécifique. **La modification des pièces (tôle inferieure et longeron) est permise.**



7 Positionnement du socle dans le véhicule.

7.1 Positionnement de la tôle inférieure.

La tôle inférieure est de forme rectangulaire et a pour dimension 1540 x 610 mm. On vous demande de la positionner et de la tracer **en bleu** sur la vue XY du DR1/6 de telle manière que :

- elle soit en butée sur la cloison arrière à X 3200,
- les distances qui la séparent des frontières Y-830 et Y 820 soient les mêmes.

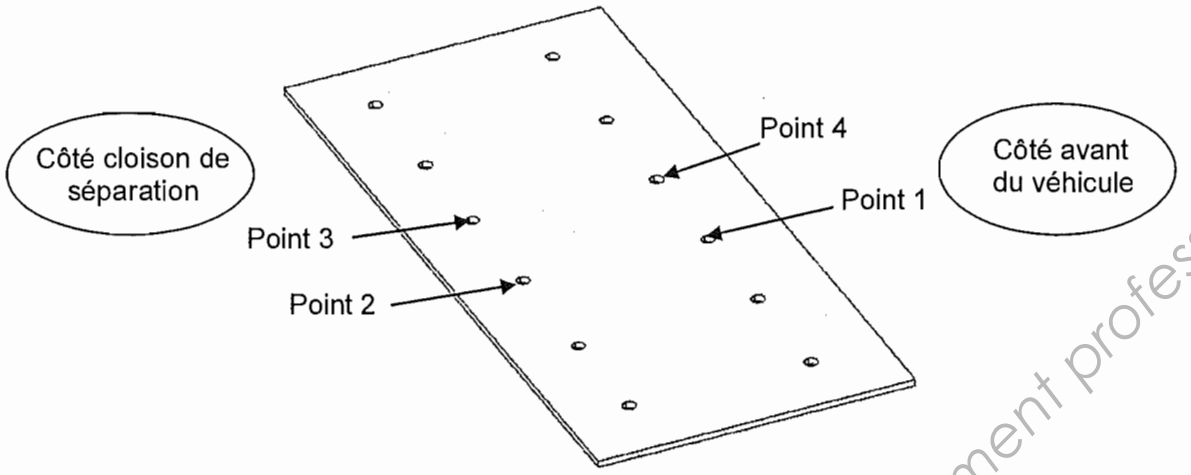
7.2 Positionnement des points de fixation des sièges.

En vous appuyant sur le DT 2/9 et sur la position des volumes capables de la question 4.3, on vous demande de placer les points de fixation des sièges de la rangée R3 sur la vue XY du DR1/6 sachant que :
Les points de fixation avant des sièges de la rangée R3 se placeront sur un axe en X 2730.

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

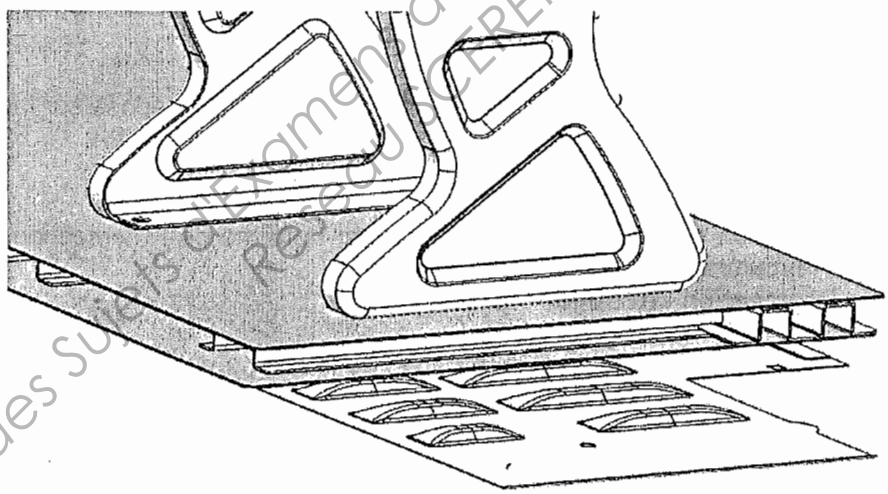
7.3 Coordonnées des points de fixation du siège milieu de la rangée R3.

Sur le DR 1/6, donner les coordonnées en X et Y des points de fixation 1, 2, 3 et 4 du siège milieu.
Les points seront repérés comme suit :



8 Modification de la tôle supérieure.

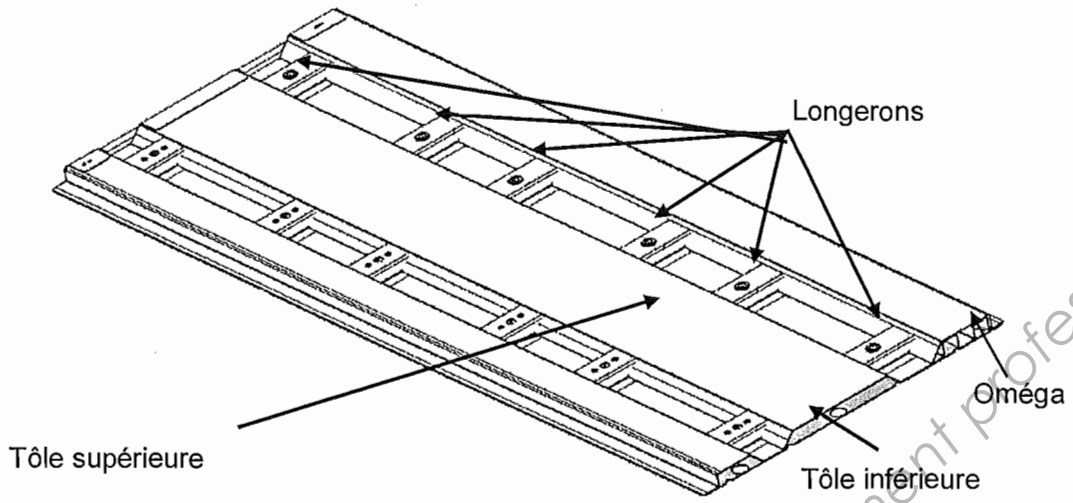
Nous aurions pu nous contenter du montage ci-dessous. En effet, il remplit les conditions de résistance lors d'un choc frontal.
Cependant, afin d'améliorer le socle et sa résistance en cas de choc frontal, le bureau d'études oriente sa conception vers des sièges directement montés sur les longerons de socle tout en conservant une tôle supérieure modifiée.



Dans cette configuration, la tôle supérieure est entre les pieds de sièges et les longerons. Il va donc falloir trouver une solution pour dégager les longerons au niveau des points de fixation du siège.

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

Le bureau d'étude propose la solution ci-dessous. La forme de la tôle supérieure sera modifiée afin qu'elle vienne se plaquer sur la tôle inférieure, laissant ainsi les longerons accessibles pour le montage.



8.1 Mise en position des longerons.

Sur le DR 5/6 sont représentés le longeron de socle, la tôle supérieure de socle, l'oméga et la tôle inférieure.

On vous demande de positionner le longeron en fonction des points de fixation sièges/longeron suivants :
Point A : X 2740 ; Y 160 Point B : X 3020 ; Y 160

Nota : pour la position en Z du longeron, on admettra que le longeron repose sur la tôle inférieure.

8.2 Détermination de la forme de l'intersection longeron/tôle supérieure.

Sur le DR 5/6 vue XY, on vous demande de déterminer la forme de l'intersection entre le longeron de socle et la tôle de fermeture afin de pouvoir la découper.
Repasser cette intersection en rouge.

8.3 Esquisse de l'intersection sur le développé partiel de la tôle supérieure.

Le DR 6/6 représente une vue partielle du développé de la tôle supérieure et à la même échelle que le DR 5/6. Il s'agit toujours de la zone du deuxième siège de la rangée R3.
Dans la mesure où toutes les découpes sont identiques sur la tôle supérieure, votre travail portera sur une seule découpe, celle du premier longeron du deuxième siège de la rangée R3.

On vous demande de faire une esquisse du découpage de la tôle supérieure pour obtenir l'intersection trouvée à la question 8.2.

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR
Conception et Réalisation de Carrosseries

Épreuve E5 : Conception

Sous-épreuve U51 : Analyse et choix de solutions

SESSION 2013

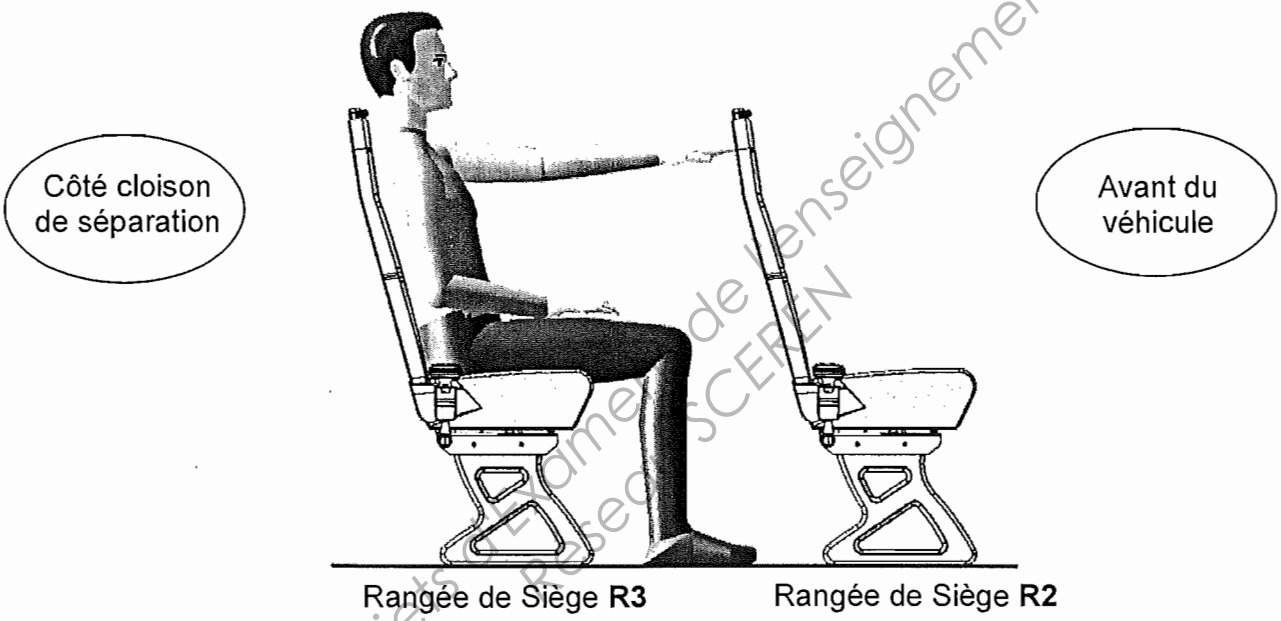
DOSSIER TECHNIQUE

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

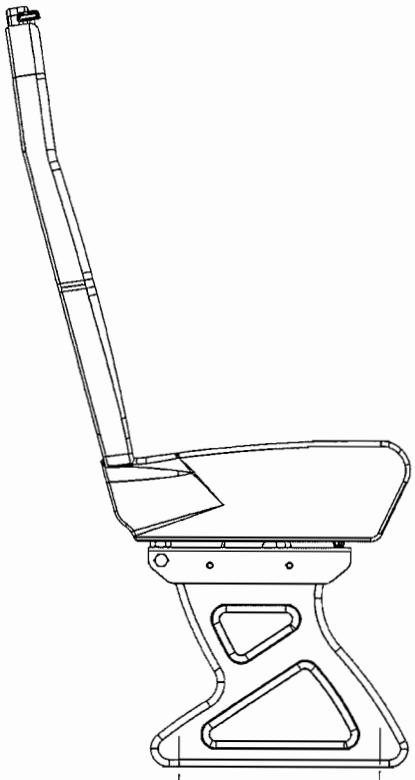
Implantation et appellation des rangées de sièges

Afin d'assurer le confort des passagers, la rangée de sièges R2 devra être positionnée au contact de l'extrémité de la main, bras tendu, d'une personne installée dans la rangée R3.

Illustration :



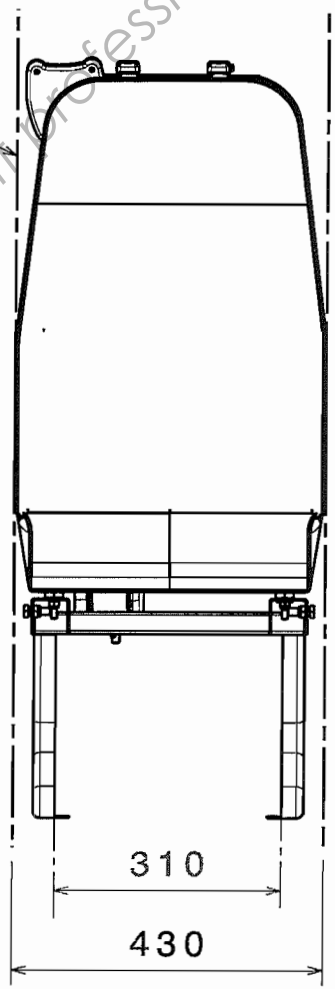
Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel Réseau SCEREN



Axe des points de fixation arrière du siège.

Axe des points de fixation avant du siège.

Limite du volume capable



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

SIZE		Axe de fixation des sièges	
A4			
SCALE	WEIGHT (kg)	DRAWING NUMBER	SHEET
N.C	N.C	DT 2/9	1/1

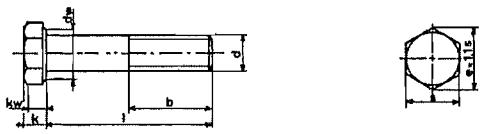
This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.

D	_
C	_
B	_
A	_

Extrait du Memotech "Conception et dessin", ED. Castilla

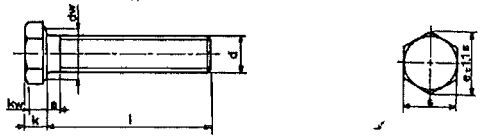
7.7.1. Vis hexagonales et carrées

– Vis tête hexagonale à filetage réduit (H) NF E 25-112



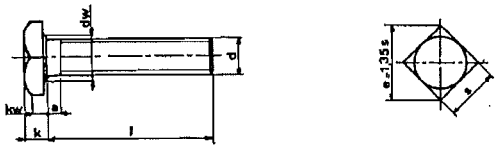
Vis H, M6. 35, 8.8, type 1, NF E 25-112, Zn8/B/Fe

– Vis tête hexagonale à tige réduite (H) NF E 25-113



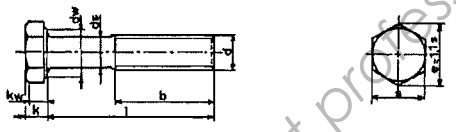
Vis H, M6. 35, 8.8, type 1, NF E 25-113, Zn8/B/Fe

– Vis tête hexagonale à filetage complet (H) NF E 25-114



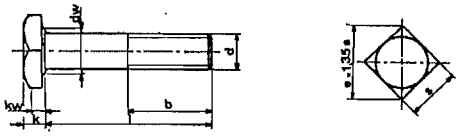
Vis H, M6. 35, 8.8, type 1, NF E 25-114, Zn8/B/Fe

– Vis tête carrée à filetage réduit (Q) NF E 25-116



Vis Q, M6. 35, 8.8, type 1, NF E 25-116, Zn8/B/Fe

– Vis tête carrée à filetage complet (Q) NF E 25-117



Vis Q, M6. 35, 8.8, type 1, NF E 25-117, Zn8/B/Fe

k_w : hauteur min. de prise de clé (k_w = 0,7 k).
d_w : diamètre de la surface portante sous tête.

La tête peut comporter une cuvette sur sa face supérieure :
– diamètre maximal : 0,8 s,
– profondeur maximale : 0,2 k.

d	M3	(3,5)	4	5	6	(7)	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	(33)	36
Pas	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4
S	5,5	6	7	8	10	11	13,0	17,0	19	22	24	27	30	32	36	41	46	50	55
k	2	2,4	2,8	3,5	4	5	5,5	7,0	8	9	10	12	13	14	15	17	19	21	23
a	1,5	1,8	2,1	2,4	3	3	3,75	4,5	5,25	6	6	7,5	7,5	7,5	9	9	10,5	10	12
d_w	4,6		5,9	6,9	8,9		11,6	14,6	16,6	19,6	22,5	25,3	28,2	31,7	33,6	38	42,7	46,6	51,1
d_s	2,8		3,5	4,4	5,3		7,1	8,9	10,7	12,5	14,5	16,2	18,2	20,2	21,8	24,8	27,5	30,5	33,1
Longueur sans tête (l) / Longueur fileté gris clair (b)	14 12 16 12 18 12 20 12 22 12 25 12 28 12 30 12	16 13 18 13 20 13 22 13 25 13 28 13 30 13 35 13	16 14 18 14 20 14 22 14 25 14 28 14 30 14 35 14 40 14	18 16 20 16 22 16 25 16 28 16 30 16 35 16 40 16 45 16 50 16	20 18 22 18 25 18 28 18 30 18 35 18 40 18 45 18 50 18 55 18 60 18	22 20 25 20 28 20 30 20 35 20 40 20 45 20 50 20 55 20 60 20 65 20 70 20	25 22 28 22 30 22 35 22 40 22 45 22 50 22 60 22 65 22 70 22 75 22 80 22	30 26 35 26 40 26 45 26 50 26 55 26 60 26 65 26 70 26 75 26 80 26 85 26 90 26 100 26 110 26 120 26 130 32	35 30 40 30 45 30 50 30 55 30 60 30 65 30 70 30 75 30 80 30 85 30 90 30 100 30 110 30 120 30 130 36 140 36 150 36 160 36 170 36 180 36	40 34 45 34 50 34 55 34 60 34 65 34 70 34 75 34 80 34 85 34 90 34 100 34 110 34 120 34 130 40 140 40 150 40 160 40 170 40 180 40 190 40 200 40	45 38 50 38 55 38 60 38 65 38 70 38 75 38 80 38 85 38 90 38 100 38 110 38 120 38 130 44 140 44 150 44 160 44 170 44 180 44 190 44 200 44	50 42 55 42 60 42 65 42 70 42 75 42 80 42 85 42 90 42 100 42 110 42 120 42 130 48 140 48 150 48 160 48 170 48 180 48 190 48 200 48	55 46 60 46 65 46 70 46 75 46 80 46 85 46 90 46 100 46 110 46 120 46 130 52 140 52 150 52 160 52 170 52 180 52 190 52 200 52	55 50 60 50 65 50 70 50 75 50 80 50 85 50 90 50 100 50 110 50 120 50 130 56 140 56 150 56 160 56 170 56 180 56 190 56 200 56	60 54 65 54 70 54 75 54 80 54 85 54 90 54 100 54 110 54 120 54 130 60 140 60 150 60 160 60 170 60 180 60 190 60 200 60 220 73 240 73	70 60 75 66 80 66 85 66 90 66 100 66 110 66 120 66 130 66 140 66 150 66 160 66 170 72 180 72 190 72 200 72 220 73 240 73 260 79 280 79	75 66 80 66 85 66 90 66 100 66 110 66 120 66 130 66 140 66 150 66 160 66 170 72 180 72 190 72 200 72 220 73 240 73 260 79 280 79 300 85	80 72 85 72 90 72 100 72 110 72 120 72 130 72 140 72 150 72 160 72 170 72 180 78 190 78 200 78 220 73 240 73 260 79 280 79 300 85 300 91	90 78 95 78 100 78 110 78 120 78 130 78 140 78 150 78 160 78 170 78 180 78 190 78 200 78 220 73 240 73 260 79 280 79 300 85 300 91

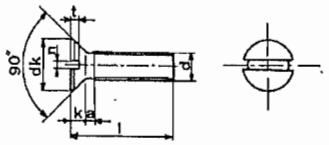
Nota : Les vis peuvent être livrées brutes de fabrication ou protégées contre la corrosion.

Base nationale des sujets de référence pour l'enseignement professionnel

7.7.2. Vis à tête fraisée

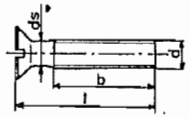
– Vis tête fraisée fendue (FS) NF E 25-123

- Entièrement filetée



Vis FS, M6. 35, 4.8, NF E 25-123, Zn8/B/Fe

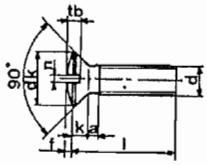
- Partiellement filetée



Vis FS, M6. 50, 4.8, NF E 25-123, Zn8/B/Fe

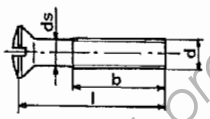
– Vis tête fraisée bombée fendue (FBS) NF E 25-124

- Entièrement filetée



Vis FBS, M6. 35, 4.8, NF E 25-124, Zn8/B/Fe

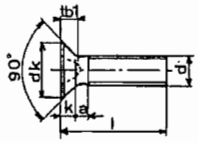
- Partiellement filetée



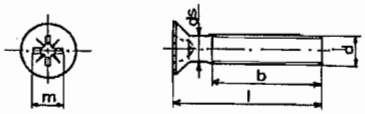
Vis FBS, M6. 50, 4.8, NF E 25-125, Zn8/B/Fe

– Vis tête fraisée à empreinte cruciforme (FZ) NF E 25-119

- Entièrement filetée



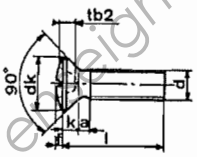
- Partiellement filetée



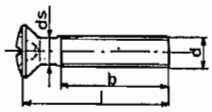
Vis FZ, M6. 35, 8.8, Type 1, NF E 25-119, Zn8/B/Fe

– Vis tête fraisée bombée à empreinte cruciforme (FBZ)

- Entièrement filetée



- Partiellement filetée



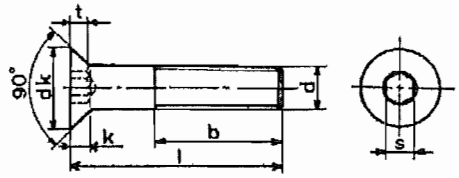
Vis FBZ, M6. 50, 8.8, Type 1, NF E 25-120, Zn8/B/Fe

	Vis FS et FBS									
d	M 1,6	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10
pas	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70	0,80	1	1,25	1,50
dk	3	3,8	4,7	5,5	7,3	8,4	9,3	11,3	15,8	18,3
k	1	1,2	1,50	1,65	2,35	2,70	2,70	3,30	4,65	5
a	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,4	1,6	2	2,5	3
ds	1,2/1,6	1,6/2	2/2,5	2,5/3	2,9/3,5	3,3/4	4,2/5	5/6	6,8/8	8,6/10
t	0,50	0,60	0,75	0,85	1,20	1,30	1,40	1,60	2,30	2,6
tb	0,80	1	1,20	1,45	1,70	1,90	2,40	2,80	3,70	4,40
t_{b1}										
t_{b2}										
f	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,4	2	2,3
n	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,2	1,6	2	2,5
m										
Longueur filetée: gris clair (b) / Longueur extrême (l)	2,5	3	4	5	6	6	8	8	10	12
	3	4	5	6	8	8	10	10	12	(14)
	4	5	6	8	10	10	12	12	(14)	16
	5	6	8	10	12	12	(14)	(14)	16	20
	6	8	10	12	(14)	(14)	16	16	20	25
	8	10	12	(14)	16	16	20	20	25	30
	10	12	(14)	16	20	20	25	25	30	35
	12	(14)	16	20	25	25	30	30	35	40
	(14)	16	20	25	30	30	35	35	40	45
	16	20	25	30	35	35	40	40	45	50 38
						40	45	45	50 38	(55) 38
							50 38	50 38	(55) 38	60 38
								(55) 38	60 38	(65) 38
								60 38	(65) 38	70 38
									70 38	(75) 38
									(75) 38	80 38
									80 38	

	Vis FZ et FBZ							
	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10
	0,45	0,50	0,60	0,70	0,80	1	1,25	1,50
	4,7	5,5	7,3	8,4	9,3	11,3	15,8	18,3
	1,50	1,65	2,35	2,70	2,70	3,30	4,65	5
	0,9	1	1,2	1,4	1,6	2	2,5	3
	2/2,5	2,5/3	2,9/3,5	3,3/4	4,2/5	5/6	6,8/8	8,6/10
	1,75	2	2,20	2,50	3,05	3,45	4,60	5,65
	1,75	2,10	2,70	3,10	3,35	3,85	5,20	6,05
	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,4	2	2,3
	2,9/3	3,1/3,6	4,2/4,8	4,5/5,2	5/5,6	6,7/7,2	8,9/9,8	9,9/10,4
	4	4	5	5	6	8	10	12
	5	5	6	6	8	10	12	(14)
	6	6	8	8	10	12	(14)	16
	8	8	10	10	12	(14)	16	20
	10	10	12	12	(14)	16	20	25
	12	12	(14)	(14)	16	20	25	30
	(14)	(14)	16	16	20	25	30	35
	16	16	20	20	25	30	35	40
	20	20	25	25	30	35	40	45
	25	25	30	30	35	40	45	50 38
		30	35	35	40	45	50 38	(55) 38
				40	45	50 38	(55) 38	60 38
					50 38	(55) 38	60 38	
						60 38		

Base nationale des sujets de l'enseignement professionnel CEREQ

7.7.3. Vis à tête fraisée à 6 pans creux (FHC) NF E 27-160

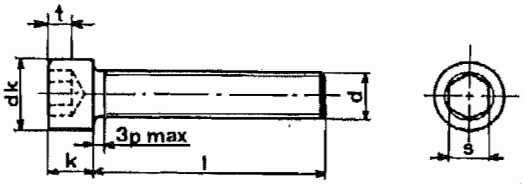


Vis FHC, M6. 35, 10.9, NF E 25-160

d	M 3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	20
Pas	0,50	0,7	0,80	1	1,25	1,50	1,75	2	2	2,50
d_k	5,5	8,4	9,3	11,3	15,8	18,3	22,5	26	30	38
k	1,65	2,70	2,70	3,30	4,65	5	6	7	8	10
S	2	2,5	3	4	5	6	8	10	10	12
t_{mini}	1,05	1,75	2,15	2,55	3,50	4,50	4,70	5	5,50	6,15
Longueur avec tête (l) Longueur filetée en t gris clair (b)	8 10 12 16 20 25 18 30 18	8 10 12 16 20 25 30 20 35 20 40 20	8 10 12 16 20 25 30 22 35 22 40 22 50 22	10 12 16 20 25 30 35 24 40 24 50 24 60 24	10 12 16 20 25 30 35 40 28 50 28 60 28 70 28	12 16 20 25 30 35 40 50 32 60 32 70 32 80 32	20 25 30 35 40 50 60 36 70 36 80 36 90 36 100 36	30 35 40 50 60 70 40 80 40 90 40 100 40 120 40 140 40	30 35 40 50 60 70 44 80 44 90 44 100 44 120 44 140 44	40 50 60 70 80 52 90 52 100 52 120 52 140 52 160 52 180 52

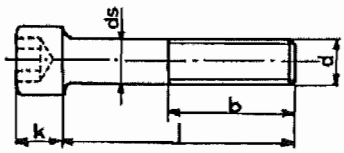
7.7.4. Vis à tête cylindrique à 6 pans creux (CHC) NF E 25-125

– Entièrement filetée



Vis CHC, M6. 30, 10.9, Type 1, NF E 25-125, Zn3/B/Fe

– Partiellement filetée (à tige réduite ou non)
(dans le tableau ci-dessous [d_s] indique la valeur pour tige réduite)



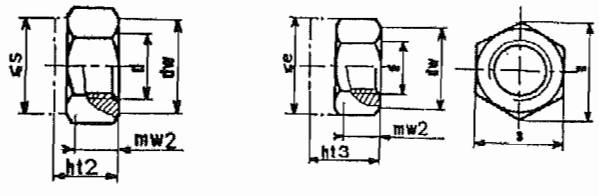
Vis CHC, M6. 40, 10.9, Type 1, NF E 25-125, Zn3/B/Fe

d	M 1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)
Pas	0,34	0,40	0,45	0,50	0,70	0,80	1	1,25	1,50	1,75	2	2	2,50	2,50	2,50	3	3
d_k	3	3,8	4,5	5,5	7	8,5	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36	40
k	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27
S	1,5	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	14	17	17	19	19
t_{mini}	0,7	1	1,1	1,3	2	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13,5
d_s	1,3	1,7	2,1	2,6	3,5	4,4	5,6	7,1	8,9	10,7	12,5	14,5	16,2	18,2	20,2	21,8	24,8
Longueur avec tête (l) Longueur filetée en gris clair (b)	2,5 3 4 5 6 8 10 12 16	3 4 5 6 8 10 12 16 20 16	4 5 6 8 10 12 16 20 25 17	5 6 8 10 12 16 20 25 18 30 18	6 8 10 12 16 20 25 30 20 35 20 40 20	8 10 12 16 20 25 30 22 35 22 40 22 45 22 50 22	10 12 16 20 25 30 35 24 40 24 45 24 50 24 55 24 60 24	12 16 20 25 30 35 40 28 45 28 50 28 55 28 60 28 65 28 70 28 80 28	16 20 25 30 35 40 45 32 50 32 55 32 60 32 65 32 70 32 80 32 90 32 100 32	20 25 30 35 40 45 50 56 55 36 60 36 65 36 70 36 80 36 90 36 100 36 110 36 120 36	25 30 35 40 45 50 55 60 40 65 40 70 40 80 40 90 40 100 40 110 40 120 40 130 40 140 40	25 30 35 40 45 50 55 60 44 65 44 70 44 80 44 90 44 10044 11044 12044 13044 14044 15044 16044	30 35 40 45 50 55 60 65 48 70 48 80 48 90 48 10048 11048 12048 13048 14048 15048 16048 18048	30 35 40 45 50 55 60 65 70 52 80 52 90 52 100 52 110 52 120 52 130 52 140 52 150 52 160 52 180 52 200 52	35 40 45 50 55 60 65 70 80 56 90 56 100 56 110 56 120 56 130 56 140 56 150 56 160 56 180 56 200 56	40 45 50 55 60 65 70 80 90 60 100 60 110 60 120 60 130 60 140 60 150 60 160 60 180 60 200 60	45 50 55 60 65 70 80 90 100 66 110 66 120 66 130 66 140 66 150 66 160 66 180 66 200 66 220 66 240 66 260 66 280 66

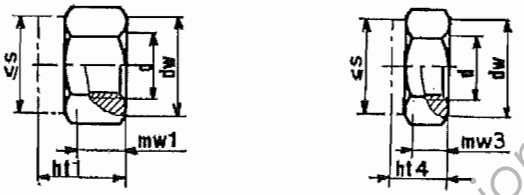
Base nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

7.7.21. Écrous autofreinés

– Écrous hexagonaux autofreinés tout métal
- Écrous sans fente (HFR) NF E 25-410
- Écrous avec fente (HFR) NF E 25-411



– Écrous hexagonaux autofreinés à anneau non métallique
- Écrous hauts (HFR) NF E 25-409
- Écrous bas (H MFR) NF E 25-412

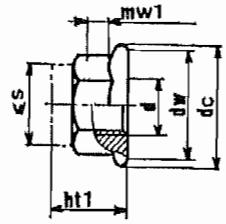


La surface délimitée par les traits mixtes représente l'élément d'autofreinage.

Écrou H, FR, M12, 8, type 1, NF E 25-410 — Écrou H, FR, M12, 8, type 1, NF E 25-411 — Écrou H, FR, M12, 8, type 1, NF E 25-409 — Écrou H M, FR M12, 08, type 1, NF E 25-412

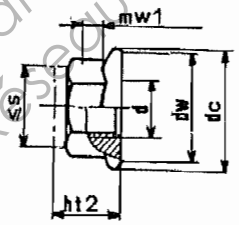
d	M 3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30
Pas	0,50	0,70	0,80	1	1,25	1,50	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5
d_w min	4,6	5,9	6,9	8,9	11,6	14,6	16,6	19,6	22,5	24,9	27,7	31,4	33,2	38	42,7
e min	6,01	7,66	8,79	11,05	14,38	17,77	20,03	23,36	26,75	29,56	32,95	37,29	39,55	45,20	50,85
s max	5,5	7	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	41	46
h_{t1} max	4,9	6	6,8	8	10,6	12,6	15	17,5	20,1	22,3	23,5	26	28,2	32,5	35
h_{t2} max	-		5,3	5,9	7,1	9	11,6	13,2	15,2	17	19	21	23		
h_{t3} max	4,7	5,6	7	8,5	10,5	13	15,6	18,2	20,8	23,4	26	28,6	31,2	35,1	37
h_{t4} max		4,65	5,6	6,1	8,8	11,1	11,7	13,1	14	15,5	16,6	17,6	20	22,2	25,7
m_{w1} min	1,72	2,32	3,52	3,92	5,15	6,43	8,30	9,68	11,28	12,08	13,52	14,5	16,2	18	19,4
m_{w2} min	1,9	2,2	2,7	3	3,7	4,8	6,7	7,8	9,1	9,7	10,9	11,7	13	14,5	15,7
m_{w3} min		1,80	2,56	2,40	3,68	5,20	5,68	6,16	6,40	7,20	8	8,80	9,6	10,80	12

– Écrous hexagonaux à embase, autofreinés à anneau non métallique (HE FR) NF E 25-413



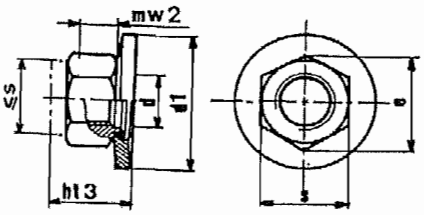
Écrou HE, FR, M12, 8, type 1, NF E 25-413

– Écrous hexagonaux à embase, autofreinés tout métal (HE FR) NF E 25-414



Écrou HE, FR, M12, 8, type 1, NF E 25-414

– Écrous hexagonaux autofreinés (anneau non métallique) à rondelle incorporée (H FR + CL) NF E 25-417



Écrou H, FR, M8, 8, type 1, + CL, NF E 25-417, Zn5/B/Fe

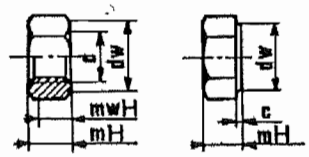
d	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	(M 14)	M 16	M 20
Pas	0,80	1	1,25	1,50	1,75	2	2	2,5
d_c max	11,8	14,2	17,9	21,8	26	29,9	34,5	42,8
d_w min	9,8	12,2	15,8	19,6	23,8	27,6	31,9	39,9
d_t nom	-	18	22	27	30	-	39	-
e	8,7	10,9	14,2	17,6	19,8	23,1	26,5	33,2
s max	8	10	13	16	18	21	24	30
m_{w1} min	2,2	3,1	4,5	5,5	6,7	7,8	9	11,1
m_{w2} min	-	3,9	5,1	6,4	8,3	-	11,2	-
h_{t1} max	7,1	9,1	11,8	14,2	16,2	18,7	21,3	25,5
h_{t2} max	6,2	7,3	9,4	11,4	13,8	15,9	18,3	22,4
h_{t3} max	-	10,30	13,50	16,20	19,10	-	24,75	-

L'emploi des dimensions entre parenthèses doit être évité.

Base de données de Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CEREN

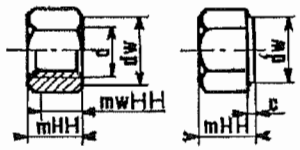
7.7.14. Écrous hexagonaux

– Écrou (H) NF E 25-401



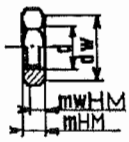
Écrou H, M12, 10, type 1, NF E 25-401, Zn8/B/Fe

– Écrou H Haut (HH) NF E 25-407



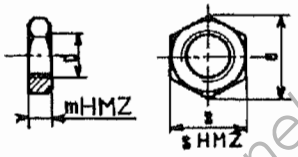
Écrou HH, M12, 8, type 1, NF E 25-407, Zn5/B/Fe

– Écrou H Bas (HM) NF E 25-405



Écrou HM, M12, 05, type 1, NF E 25-405, Zn5/B/Fe

– Écrou H série extra-légère (HMZ) NF E 25-109

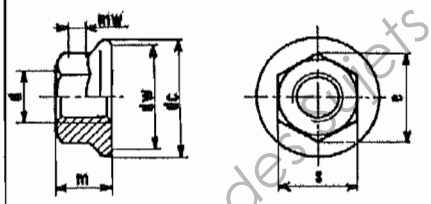


Écrou HMZ, M20 × 1,50, NF E 25-109

dm	M 1,6	2	2,5	3	(3,5)	4	5	6	8	10	12	(14)	16	20	24	30
Pas H, HH, HMdw	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70	0,80	1	1,25	1,50	1,75	2	2	2,5	3	3,5
Pas HMZ													1,5	1,5	1,5	1,5
d_w	2,4	3,1	4,1	4,6	5,1	5,9	6,9	8,9	11,6	14,6	16,6	19,6	22,5	27,7	33,2	42,7
e min	3,41	4,32	5,45	6,01	6,58	7,66	8,79	11,05	14,38	17,77	20,03	23,35	26,75	32,95	39,55	50,85
s nom	3,2	4	5	5,5	6	7	8	10	13	16	18	21	24	30	36	46
m_H max	1,3	1,6	2	2,4	2,8	3,2	4,7	5,2	6,8	8,4	10,8	12,8	14,8	18	21,5	25,6
m_{HH} max							5,1	5,7	7,5	9,3	12	14,1	16,4	20,3	23,9	28,6
m_{HM} max	1	1,2	1,6	1,8	2	2,2	2,7	3,2	4	5	6	7	8	10	12	15
m_{HMZ} max													6	8	8	9
m_{wH} min	0,84	1,08	1,4	1,72	2,04	2,32	3,52	3,92	5,15	6,43	8,3	9,68	11,28	13,52	16,16	19,44
m_{wHH} min							3,8	4,3	5,7	7,1	9,2	10,7	12,6	15,2	18,1	21,8
m_{wHM} min	0,60	0,76	1,08	1,24	1,40	1,56	1,96	2,32	2,96	3,76	4,56	5,14	5,94	7,28	8,72	11,1
s_{HMZ}													24	27	34	4,1
c	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8

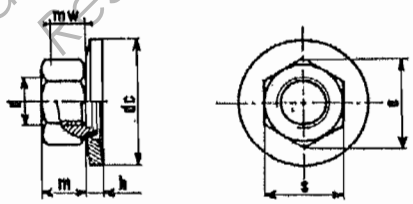
7.7.15. Écrous hexagonaux à embase ou à rondelle incorporée

– Écrou hexagonal à embase (HE) NF E 25-406



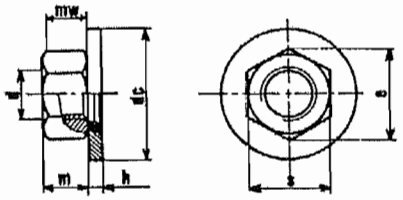
Écrou HE, M12, 10, type 1, NF E 25-406, Zn3/B/Fe

– Écrou hexagonal à rondelle conique lisse de serrage incorporée (H) NF E 25-415



Écrou H, M8, 8, type 1, + CL, NF E 25-415, Zn5/B/Fe

– Écrou hexagonal à rondelle plate incorporée (H) NF E 25-416



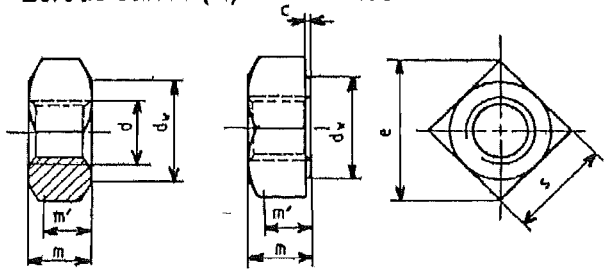
Écrou H, M8, 8, type 1, + L, NF E 25-416, Zn5/B/Fe

	Écrous à embase						Écrous à rondelles coniques incorporées						Écrous à rondelles plates incorporées					
d	M 5	6	8	10	12	16	M 5	6	8	10	12	16	M 5	6	8	10	12	16
Pas	0,80	1	1,25	1,50	1,75	2	0,8	1	1,25	1,50	1,75	2	0,80	1	1,25	1,50	1,75	2
d_c max	11,8	14,2	17,9	21,8	26	34,5	15	18	22	27	30	39	16	18	22	27	32	40
d_w min	9,8	12,2	15,8	19,6	23,8	31,9												
m max	5	6	8	10	12	16	4,04	4,90	6,44	8,04	10,37	14,10	4,40	4,90	6,44	8,04	10,37	14,10
m_w min	2,2	3,1	4,5	5,5	6,7	9	3,5	3,9	5,1	6,4	8,3	11,2	3,5	3,9	5,1	6,4	8,3	11,2
h max							1,95	2,30	2,90	3,60	4,10	4,65	2,27	2,47	2,83	3,38	3,95	4,72
s max	8	10	13	16	18	24	8	10	13	16	18	24	8	10	13	16	18	24
e min	8,71	10,95	14,26	17,61	19,86	26,51	8,79	11,05	14,38	17,77	20,03	26,75	8,79	11,05	14,38	17,77	20,03	26,75

Base documentaire des projets d'examens de l'enseignement professionnel Réseau SCEREN

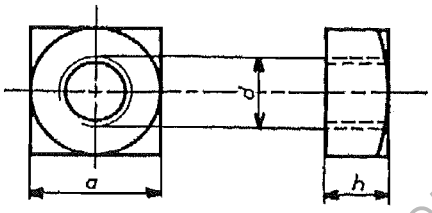
7.7.16. Écrous carrés

– Écrous carrés (Q) NF E 25-403



Écrou Q, M12, 5, type 1, NF E 25-403, Zn8/B/Fe
– Les dimensions et caractéristiques des écrous sont identiques, à l'exception de e, à celles des écrous hexagonaux correspondants définis dans la norme NF E 25-401, Écrous hexagonaux H (§ 7.7.14).

– Écrous carrés larges (Q L) NF E 27-412

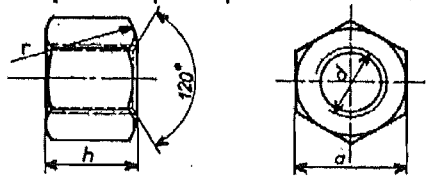


Écrou Q L, M12, NF E 27-412

d	M 4	5	6	(7)	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30
Pas	0,70	0,80	1	1	1,25	1,50	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5
a	8	10	11	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	50
h	3,2	4	5	5,5	6,5	8	10	11	13	15	16	18	19	22	24

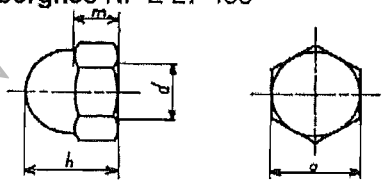
7.7.17. Écrous à portée sphérique et écrous borgnes

– Écrous à portée sphérique NF E 27-458



Écrou à portée sphérique, M14, NF E 27-458

– Écrous borgnes NF E 27-453

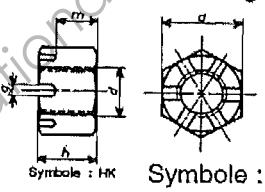


Écrou borgne, M14, NF E 27-453

	Écrou à portée sphérique								Écrou borgne												
d	M 4	6	8	10	12	16	20	24	M 3	(3,5)	4	5	6	(7)	8	10	12	16	(18)	20	(22)	24
Pas	0,70	1	1,25	1,50	1,75	2	2,5	3	0,50	0,60	0,70	0,80	1	1	1,25	1,50	1,75	2	2,5	2,5	2,5	3
r	8	14	14	22	22	30	44	44														
h	6	8	11	13	15	21	25	29	5,1	5,8	6,7	8	10	11	13	16,5	18,5	25	28,5	31	34	37
a	7	10	13	17	19	24	30	36	5,5	6	7	8	10	11	13	17	19	24	27	30	32	36
m									2,4	2,8	3,2	4	5	5,5	6,5	8	10	13	15	16	18	19

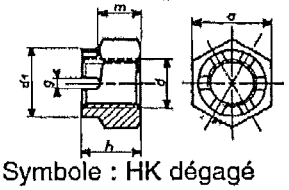
7.7.18. Écrous à créneaux (HK) NF E 27-414

Pour diamètres de filetages ≤ 39 mm



Symbole : HK

Pour diamètres de filetages ≥ 12 mm



Symbole : HK dégagé

Écrou HK, M14 U, NF E 27-414

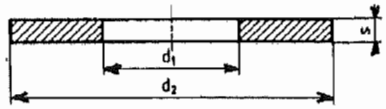
Goupillages : voir norme NF E 27-488

d	M 4	5	6	(7)	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	(33)	36
Pas	0,70	0,80	1	1	1,25	1,50	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4
a	7	8	10	11	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	50	55
h	5	6	7,5	8	9,5	12	15	16	19	21	22	26	27	30	33	35	38
g	1,2	1,4	2	2	2,5	2,8	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5	5,5	5,5	5,5	7	7	7
m	3,2	4	5	5,5	6,5	8	10	11	13	15	16	18	19	22	24	26	29
d1	-	-	-	-	-	-	17	19	22	25	28	30	34	38	42	46	50
Ø de la goupille fendue	1	1,2	1,6	1,6	2	2,5	3,2	3,2	4	4	4	5	5	5	6,3	6,3	6,3

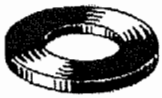
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

7.7.22. Rondelles plates

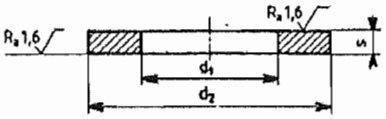
– Rondelles plates grade C
NF E 25-513 (classe 100 HV)



Rondelle L 12, NF E 25-513, Zn 5/B/Fe



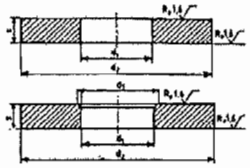
– Rondelles plates grade A
NF E 25-514 (classe 160 HV)



Rondelle L 8, 160 HV, NF E 25-514, Zn 5/B/Fe



– Rondelles plates grade A
NF E 25-518 (classe 310 HV)



Rondelle plate chanfreinée

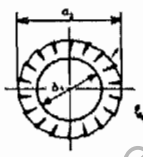
Rondelle Z 12, NF E 25-518, chanfreinée, Zn 5/B/Fe

Symbole Z : série étroite ; symbole M : série moyenne ; symbole L : série large ; symbole LL : série très large

d nomi.	d_1	Rondelles de grade C (d_2)				Rondelles de grade A (d_2)				Rondelles série épaisse (d_2)				
		Z	M	L	LL	S	Z	M	L	Z	L	S_Z	S_L	d_3
1,6	1,7					0,5	3,5	5	6					
2	2,2					0,5	4	5,5	7					
2,5	2,7					0,5	5	7	10					
3	3,2	6	8	12	14	0,8	6	8	12					
4	4,3	8	10	14	16	0,8	8	10	14					
5	5,3	10	12	16	20	1	10	12	16					
6	6,4	12	14	18	24	1,2	12	14	18	12	16	2	3	6,8
(7)	7,4	14	16	20	27	1,5	14	16	20	14	18	2	3	
8	8,4	16	18	22	32	1,5	16	18	22	16	22	3	4	9,2
10	10,5	20	22	27	36	2	20	22	27	20	27	3	4	11,2
12	13	24	27	32	40	2,5	24	27	32	24	32	3,5	5	13,7
(14)	15	27	30	36	45	2,5	27	30	36	30	40	4	5	15,7
16	17	30	32	40	50	3	30	32	40	32	45	4,5	6	17,7
(18)	19	32	36	45	55	3	32	36	45	36	50	5	6	20,2
20	21	36	40	50	60	3	36	40	50	40	55	5	6	22,4
(22)	23	40	45	55		3	40	45	55	45	60	6	7	24,4
24	25	45	50	60		4	45	50	60	50	65	6	7	26,4
(27)	28	48	55	65		4	48	55	65	55		7		30,4
30	31	52	60	70		4	52	60	70	60		7		33,4

7.7.23. Rondelles à dents chevauchantes

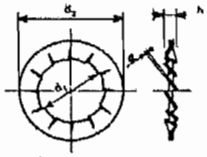
– Rondelles à dents extérieures chevauchantes planes (DEC) NF E 27-624





Rondelles à dents DEC M10, NF E 27-624

– Rondelles à dents intérieures chevauchantes planes (DIC) NF E 27-625





Rondelles à dents DIC M10, NF E 27-625

Ø vis	d_1 H14	d_2 js 15	e	h après charge	Charge d'essais en N	Couple de serrage mN	Ø vis	d_1 H14	d_2 js 15	e	h après charge	Charge d'essais en N	Couple de serrage mN
2	2,05	4,5	0,3	0,6	1 000	0,45	10	10,2	18	0,9	1,4	27 500	58
2,5	2,55	5,5	0,3	0,6	1 700	0,9	12	12,3	20	1	1,5	40 000	100
3	3,05	6	0,4	0,7	2 400	1,5	(14)	14,3	24	1,1	1,6	55 000	160
(3,5)	3,65	7	0,4	0,7	3 300	2,4	16	16,3	26	1,2	1,8	75 000	245
4	4,1	8	0,5	0,9	4 200	3,5	18	18,5	30	1,4	1,9	90 000	350
5	5,1	9,2	0,6	1	6 800	7,1	20	20,5	32,5	1,4	2,0	115 000	495
6	6,1	11	0,7	1,1	9 500	12	(22)	22,5	35	1,5	2,1	140 000	670
(7)	7,2	12	0,7	1,1	13 500	20	24	24,5	38	1,5	2,2	175 000	850
8	8,2	14	0,8	1,3	17 500	29	(27)	27,6	44	1,6	2,3	215 000	1 240
							30	30,6	48	1,6	2,4	270 000	1 700

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

BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR
Conception et Réalisation de Carrosseries

Épreuve E5 : Conception

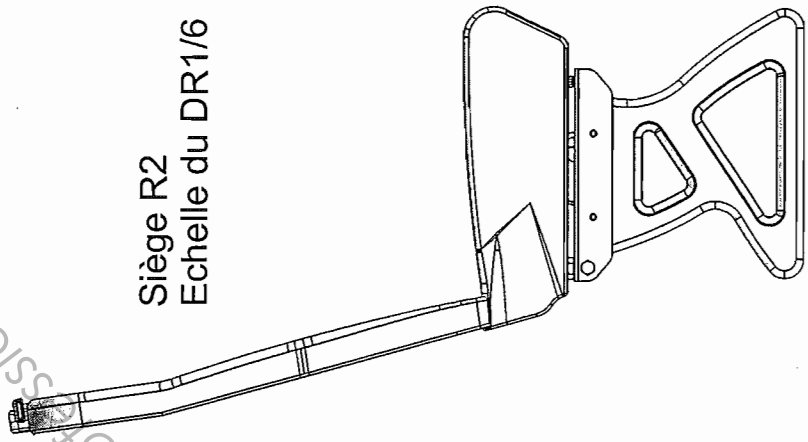
Sous-épreuve U51 : Analyse et choix de solutions

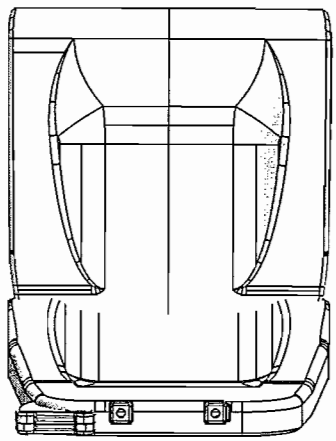
SESSION 2013

DOSSIER RÉPONSE

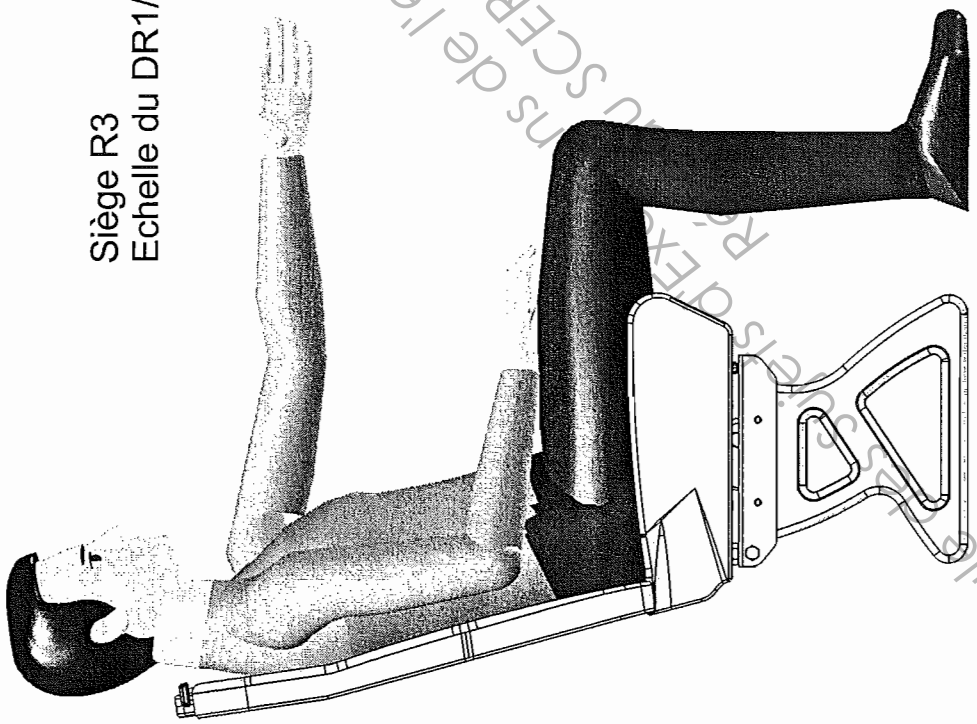
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Siège R2
Echelle du DR1/6





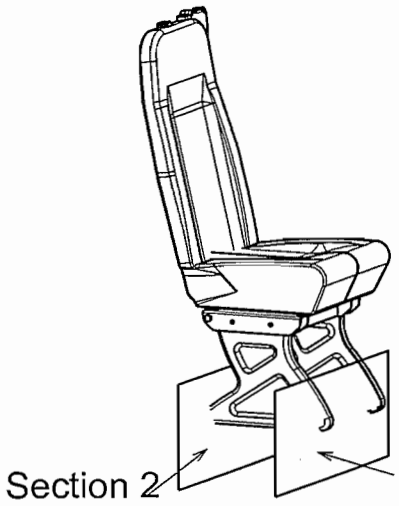
Siège R3
Echelle du DR1/6



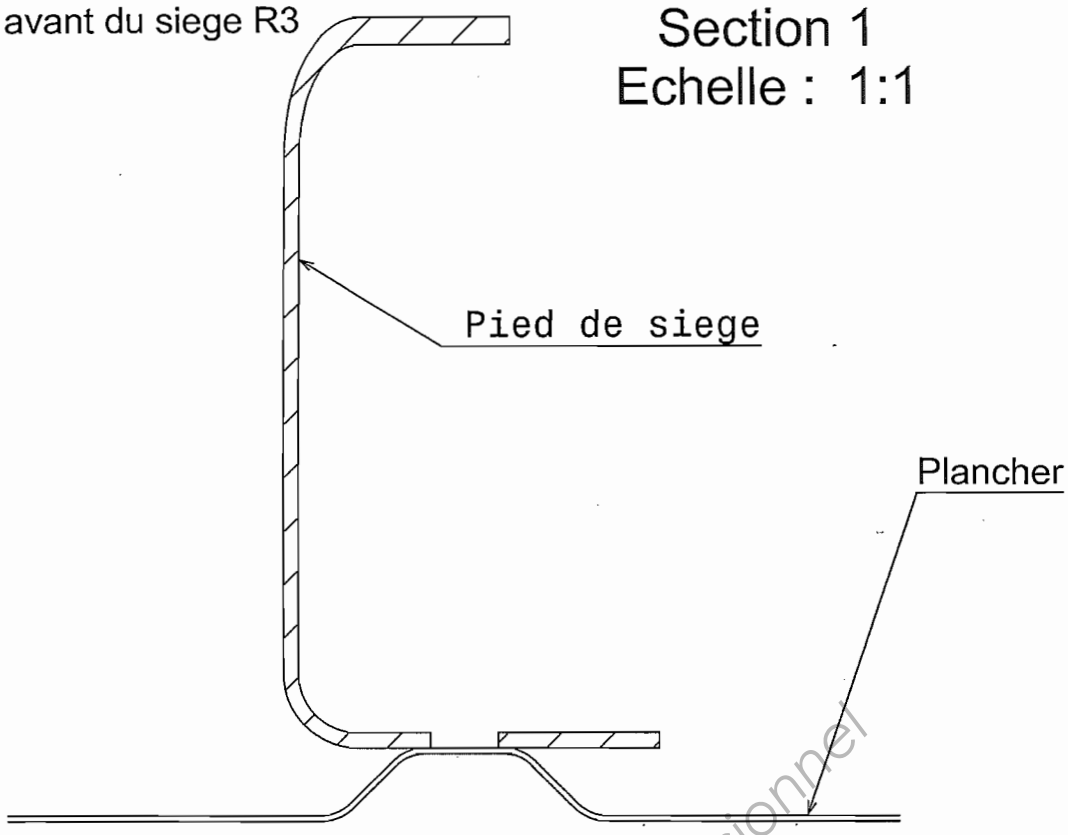
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

SIZE		Volumes capables		D	_
A4					
SCALE	WEIGHT (kg)	DRAWING NUMBER	SHEET	C	_
N.C	N.C	DR 2/6	1/1	B	_
				A	_

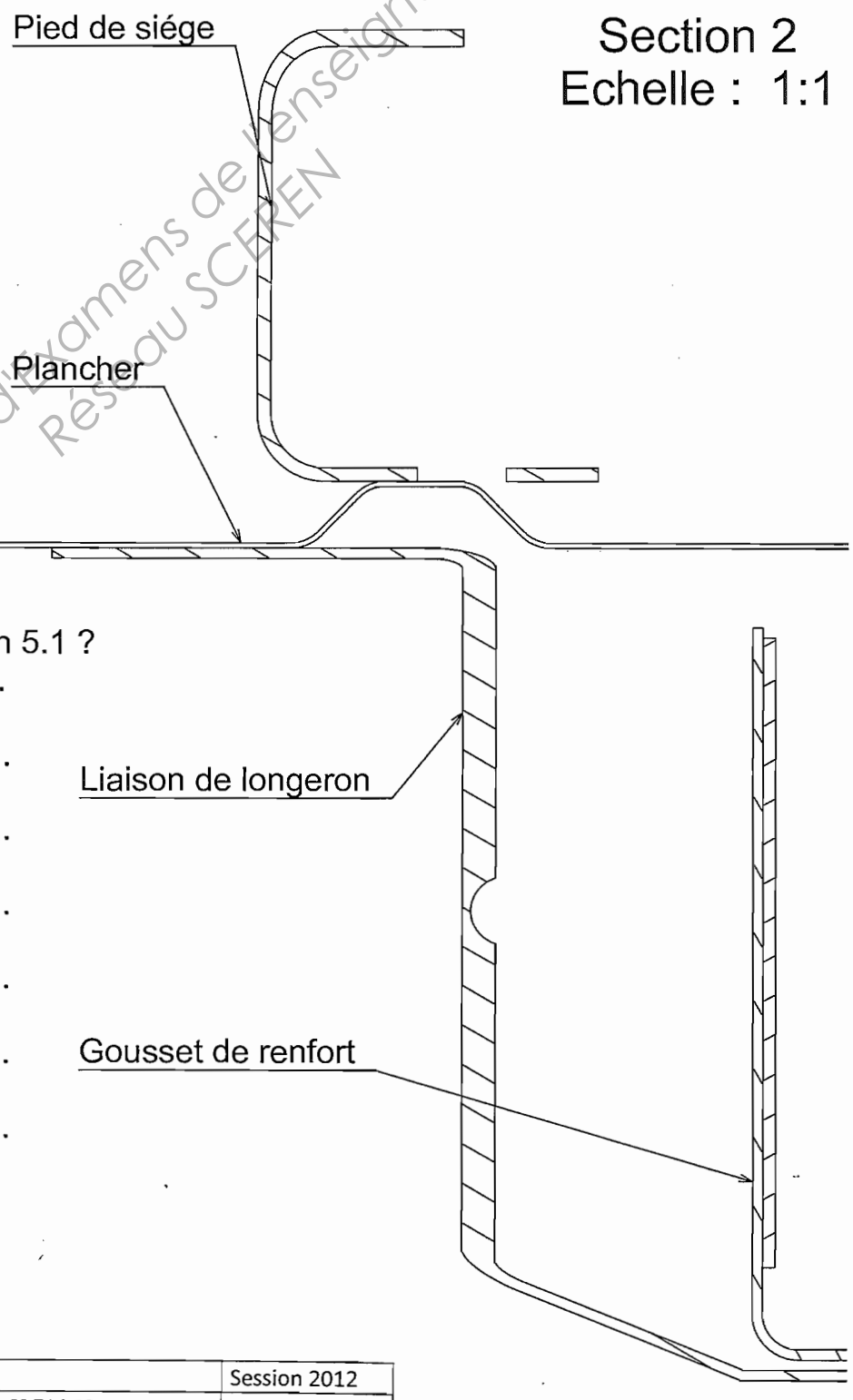
5-1 Proposition de montage des points de fixation avant du siege R3



Section 1
Echelle : 1:1



5-2 Proposition de montage des points de fixation arrière du siège R3



Section 2
Echelle : 1:1

Peut-on reproduire le montage trouvé à la question 5.1 ?
Justifier votre réponse :.....

.....

.....

.....

.....

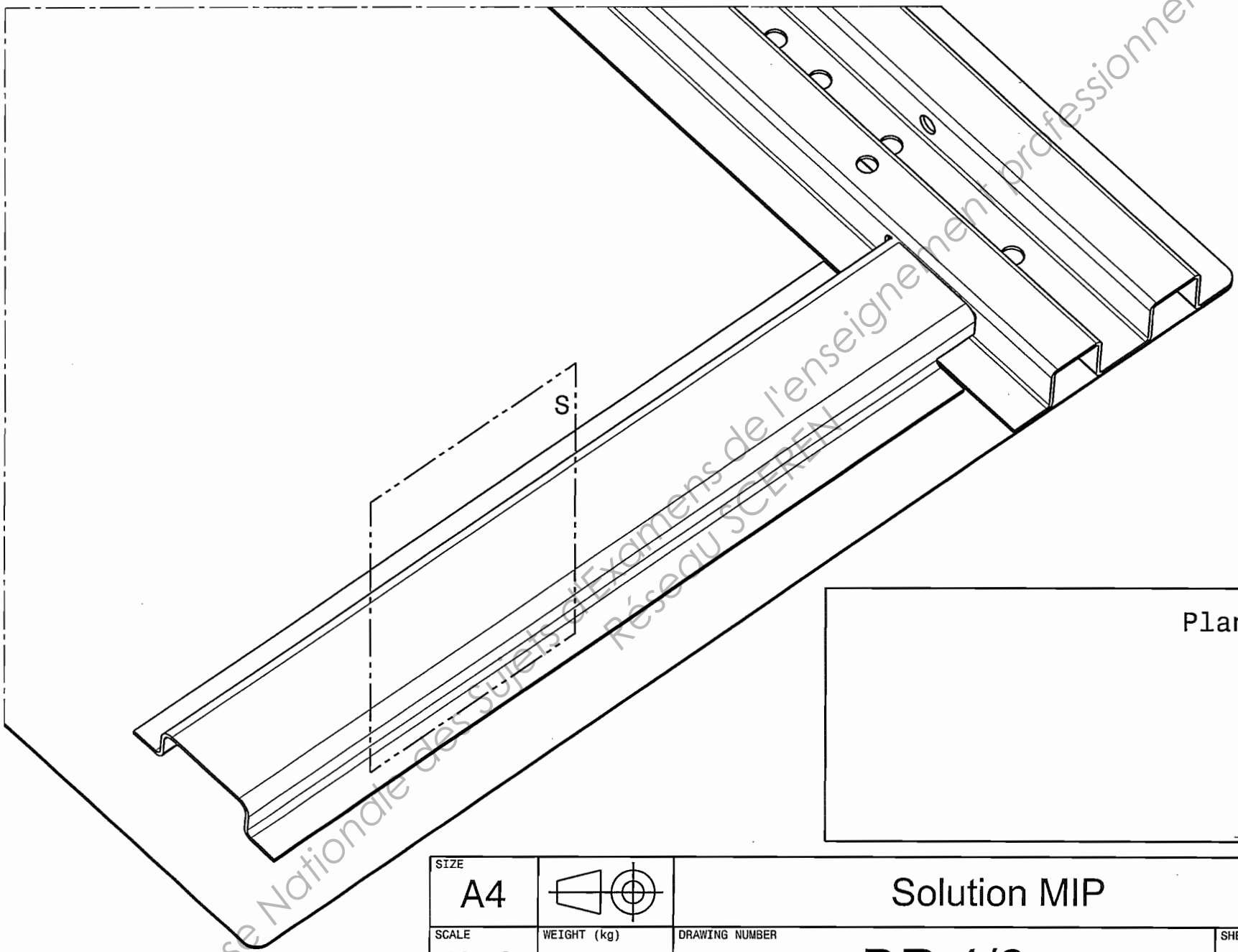
.....

.....

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

SIZE A3		Liaison siège R3/plancher	D _
SCALE 1:1	WEIGHT (kg) NC	DRAWING NUMBER DR 3/6	SHEET 1/1 C _ B _ A _

This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.



Plan de coupe S

SIZE A4		Solution MIP	
SCALE N.C	WEIGHT (kg) N.C	DRAWING NUMBER DR 4/6	SHEET 1/1

This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.

D	_
C	_
B	_
A	_

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES

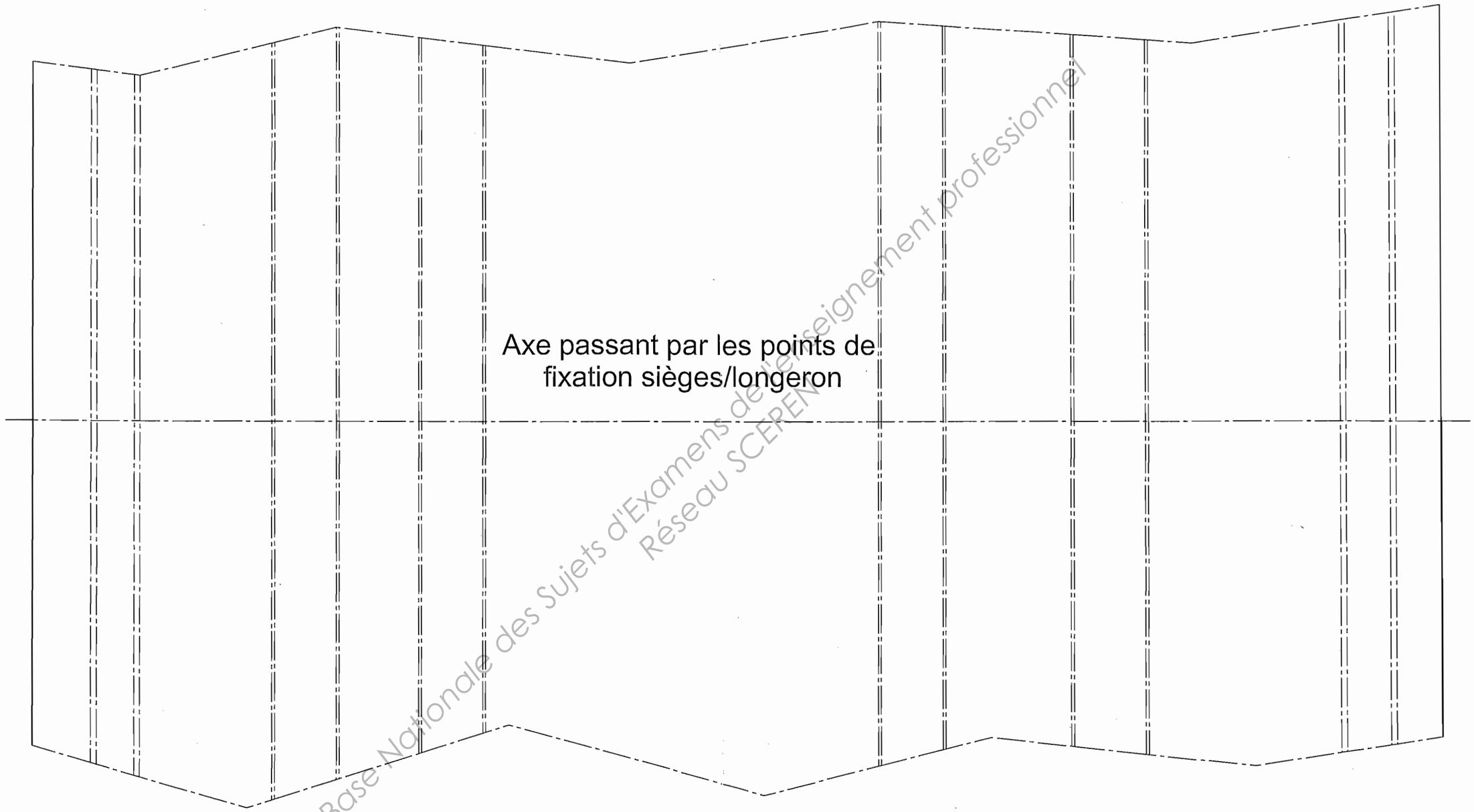
Nom de l'épreuve : U 51 – Analyse et choix de solutions

Code : CRESACS

Session 2013

DR - Page : 4/6

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



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

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES		Session 2013
Nom de l'épreuve : U 51 – Analyse et choix de solutions	Code : CRE5ACS	DR - Page : 6/6

SIZE		Développé partiel	
A3			D _
SCALE	WEIGHT (kg)	DRAWING NUMBER	SHEET C _
1:2	N.C	DR 6/6	1/1 B _
This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.			A _

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.