



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 : àagrafer 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

TS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES		Session 2013
Nom de l'épreuve : U 51 – Analyse et choix de solutions	Code : CRE5ACS	Page de garde

Analyse et choix de solutions

Mise en situation

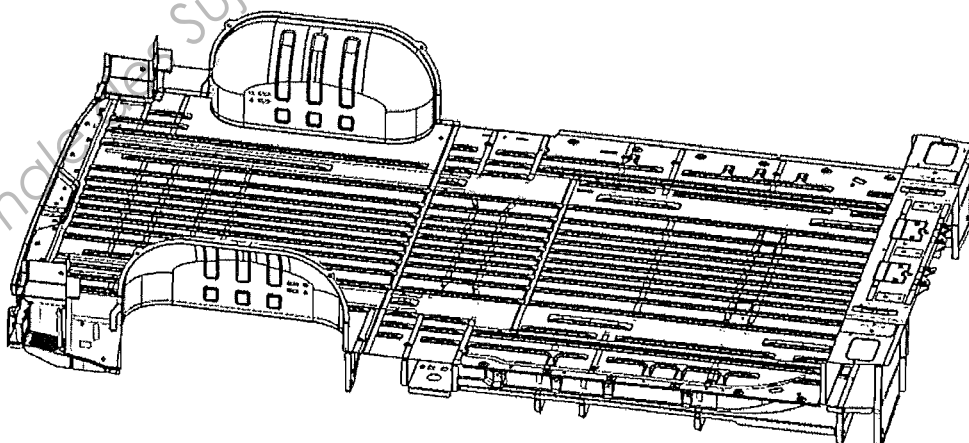
Afin d'augmenter sa gamme de produits, la société Gruau, constructeur en carrosseries basé à Laval (53), procède à l'implantation de rangées de sièges dans les véhicules utilitaires provenant directement des grands constructeurs automobiles.

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



BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES		Session 2013
Nom de l'épreuve : U 51 – Analyse et choix de solutions	Code : CRE5ACS	DS - Page : 1/8

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.

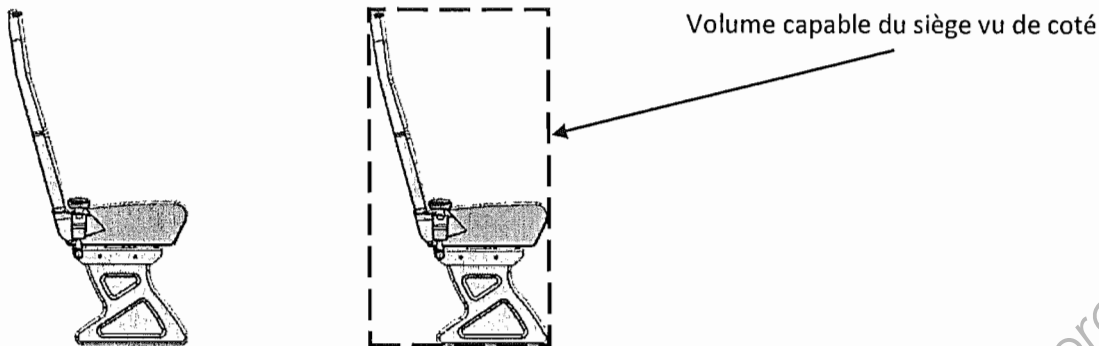
Sachant que la largeur hors tout d'un siège est de 430 mm et qu'il y a trois sièges par rangée, déterminer en fonction des frontières imposées la distance qui sépare les sièges. Noter votre réponse sur le DR 1/6.

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

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES		Session 2013
Nom de l'épreuve : U 51 – Analyse et choix de solutions	Code : CRE5ACS	DS - Page : 2/8

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 paroi 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.

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES		Session 2013
Nom de l'épreuve : U 51 – Analyse et choix de solutions	Code : CRE5ACS	DS - Page : 3/8

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 répartir 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 :

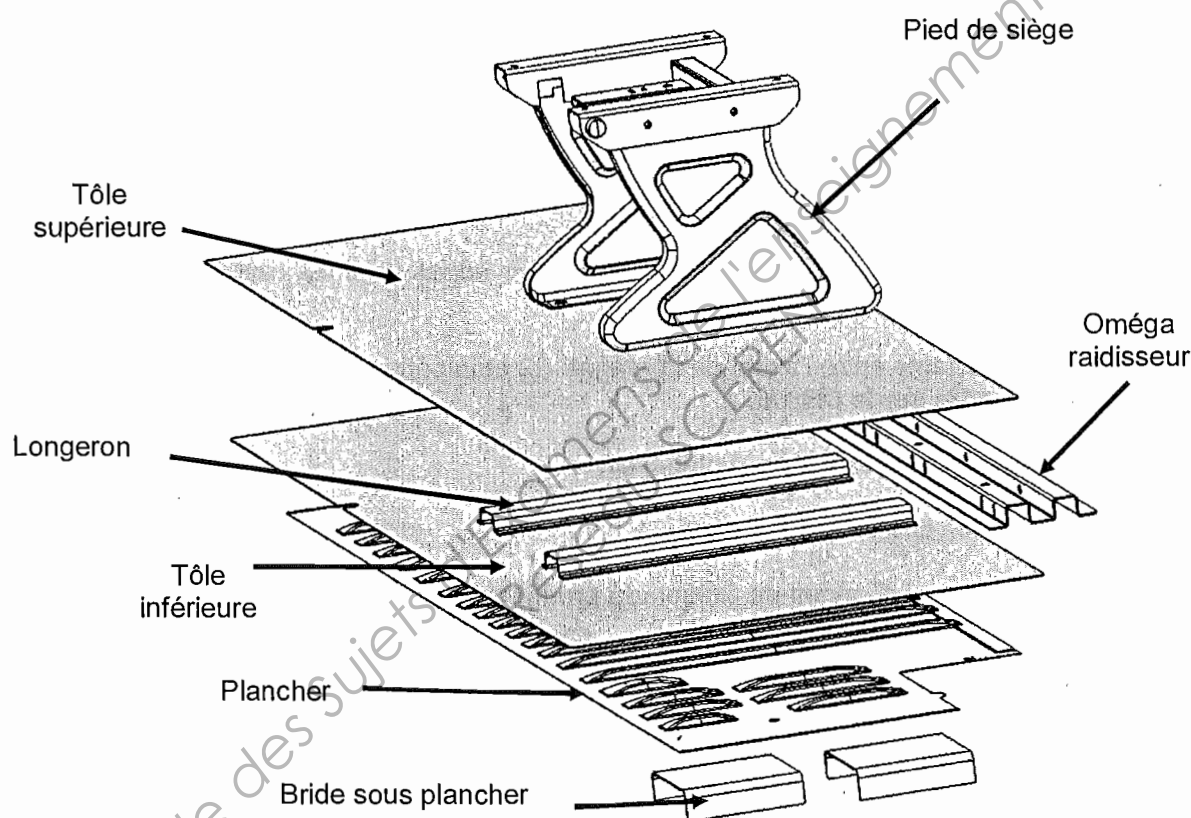
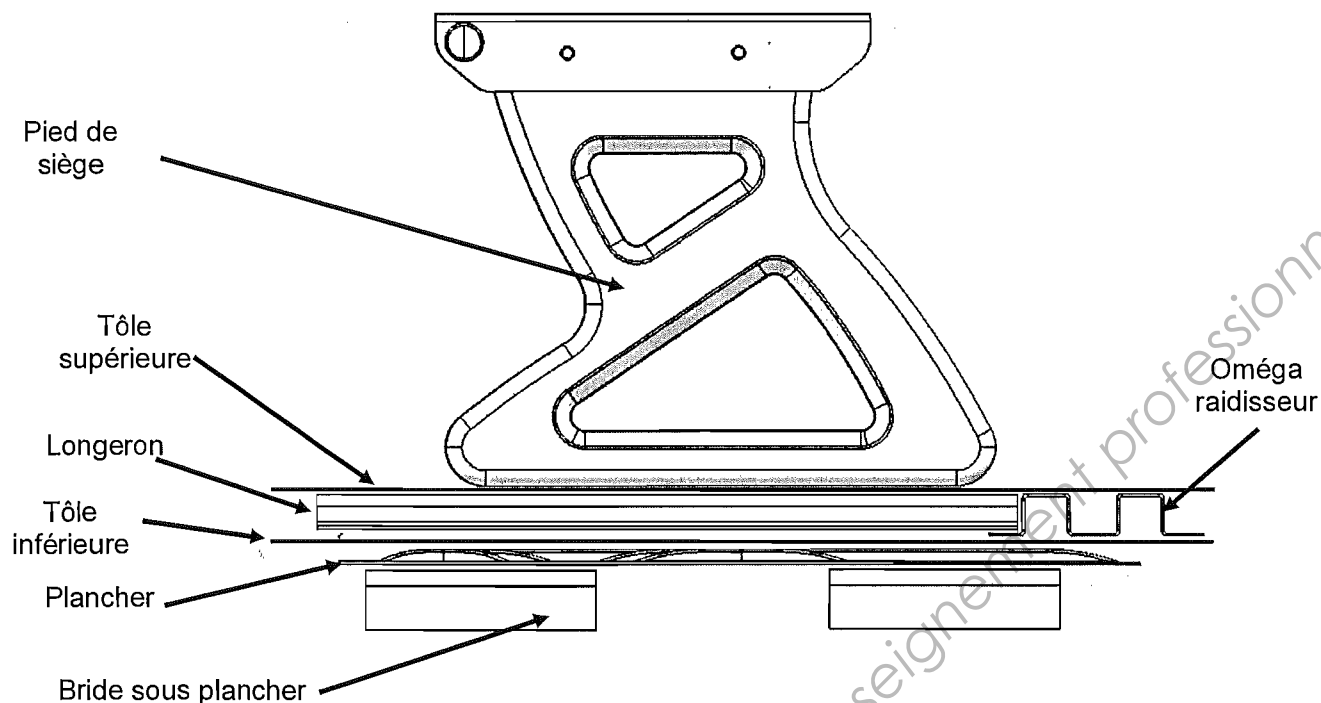
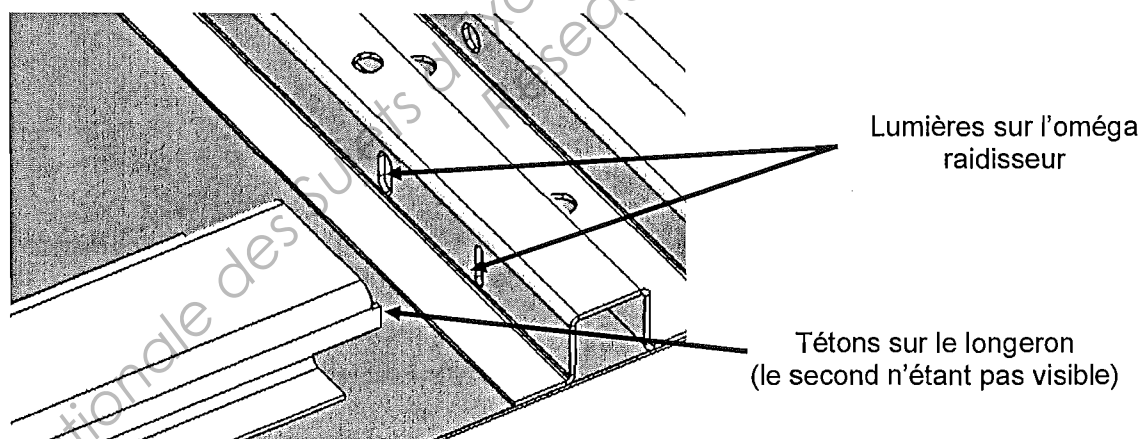


Figure 2 du dispositif :

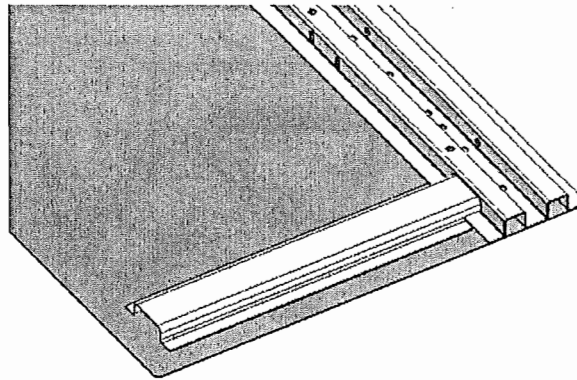


Lors de la fabrication du socle, la tôle inférieure est acheminée avec l'oméga raidisseur soudé dessus.

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.

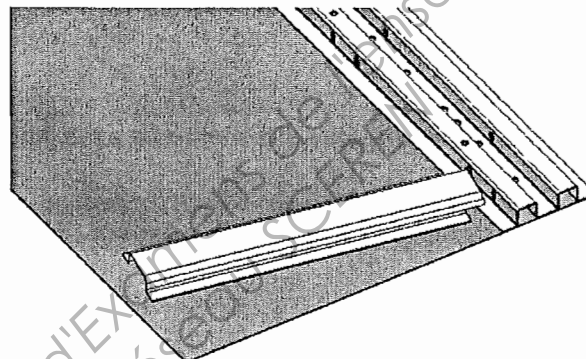


Afin de faciliter l'assemblage des longerons sur la tôle inférieure, il est envisagé de concevoir des arrêts pour la MISE EN POSITION (MIP) des longerons sur la tôle inférieure.



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 inférieure 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.

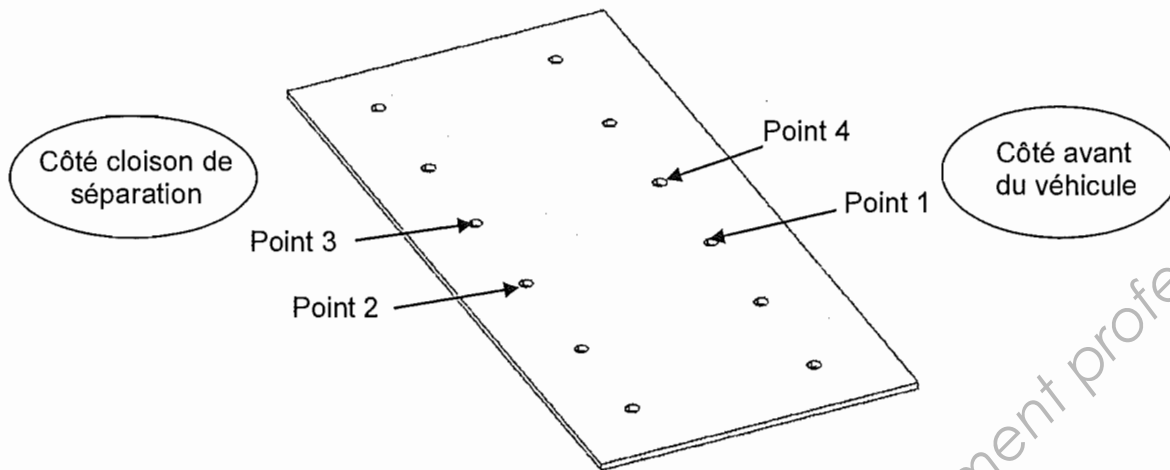
En vous appuyant sur le DT 2/9 et sur la position des volumes capables de la question 4.3, on vous demande de placer les points de fixation des sièges de la rangée R3 sur la vue XY du DR1/6 sachant que :

Les points de fixation avant des sièges de la rangée R3 se placeront sur un axe en X 2730.

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES		Session 2013
Nom de l'épreuve : U 51 – Analyse et choix de solutions	Code : CRE5ACS	DS - Page : 6/8

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

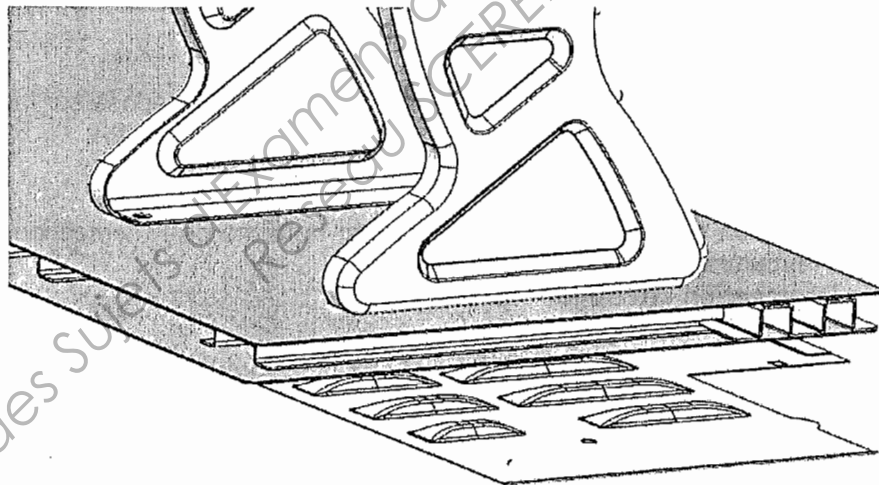
Sur le DR 1/6, donner les coordonnées en X et Y des points de fixation 1, 2, 3 et 4 du siège milieu. Les points seront repérés comme suit :



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.

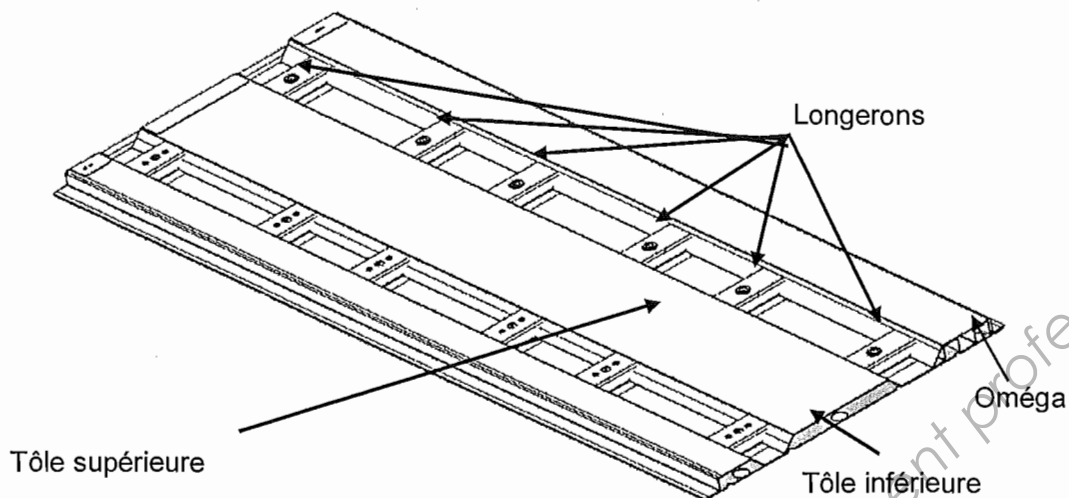
Cependant, afin d'améliorer le socle et sa résistance en cas de choc frontal, le bureau d'études oriente sa conception vers des sièges directement montés sur les longerons de socle tout en conservant une tôle supérieure modifiée.



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.

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES		Session 2013
Nom de l'épreuve : U 51 – Analyse et choix de solutions	Code : CRE5ACS	DS - Page : 7/8

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.

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES		Session 2013
Nom de l'épreuve : U 51 – Analyse et choix de solutions	Code : CRE5ACS	DS - Page : 8/8

BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR
Conception et Réalisation de Carrosseries

Épreuve E5 : Conception

Sous-épreuve U51 : Analyse et choix de solutions

SESSION 2013

DOSSIER TECHNIQUE

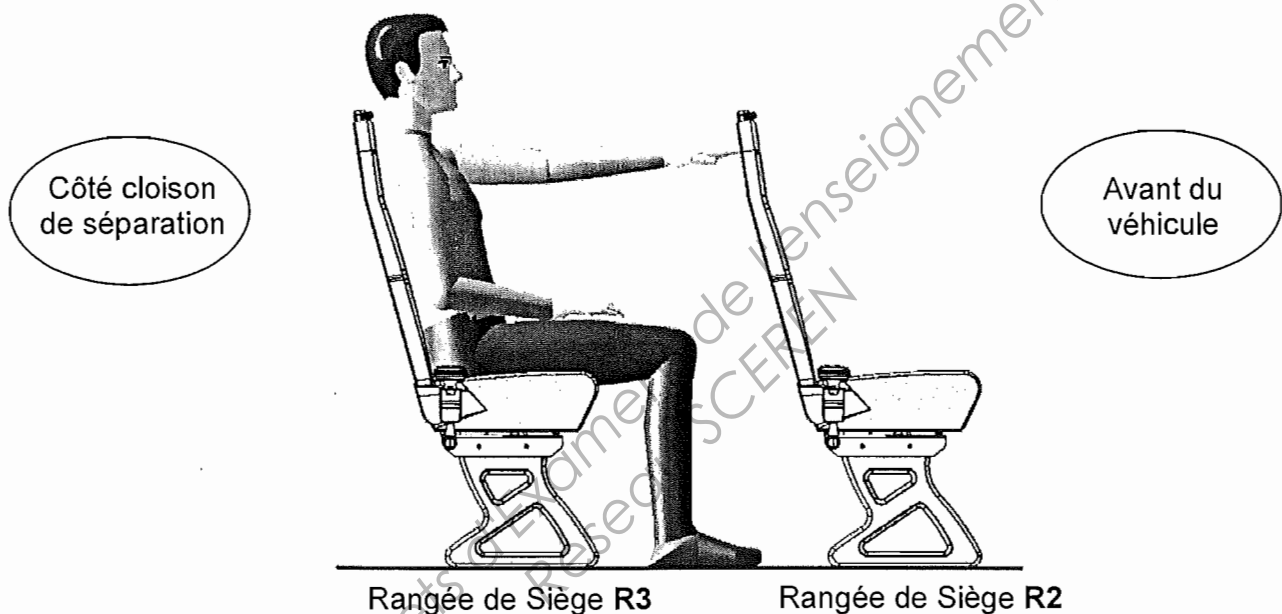
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES		Session 2013
Nom de l'épreuve : U 51 – Analyse et choix de solutions	Code : CRESACS	DT - Page de garde

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 :



D

C

B

A

4

3

2

1

Limite du volume capable

4

3

2

1

Axe des points de fixation
arrière du siège.Axe des points de fixation
avant du siège.

280

310

430

SIZE

A4



SCALE

N.C

WEIGHT (kg)

N.C

DRAWING NUMBER

Axe de fixation des sièges

DT 2/9

SHEET

1/1

D

—

C

—

B

—

A

—

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

D

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES

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

Session 2013

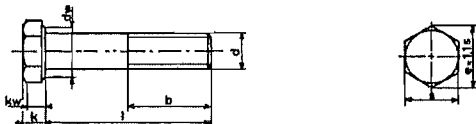
Code : CRE5ACS

DT - Page : 2/9

A

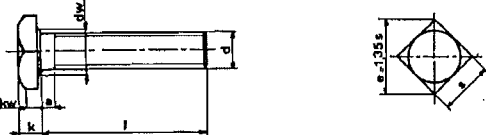
7.7.1. Vis hexagonales et carrées

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



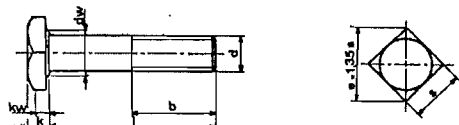
Vis H, M6. 35, 8.8, type 1, NF E 25-112, Zn8/B/Fe

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



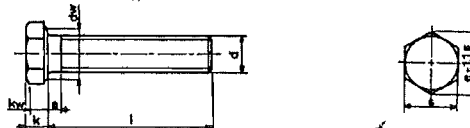
Vis H, M6. 35, 8.8, type 1, NF E 25-114, Zn8/B/Fe

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



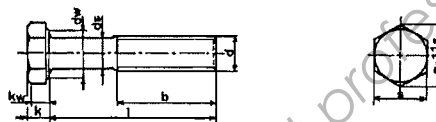
Vis Q, M6. 35, 8.8, type 1, NF E 25-117, Zn8/B/Fe

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



Vis Q, M6. 35, 8.8, type 1, NF E 25-116, 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 :

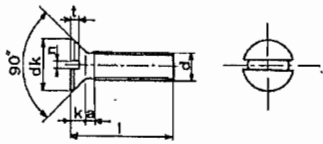
- diamètre maximal : 0,8 s,
- profondeur maximale : 0,2 k.

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	8	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	9	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 (tl)	14 12	16 13	16 14	18 16	20 18	22 20	25 22	30 26	35 30	40 34	45 38	50 42	55 46	55 50	60 54	70 60	75 66	80 72	90 78
	16 12	18 13	18 14	20 16	22 18	25 20	28 22	35 26	40 30	45 34	50 38	55 42	60 46	60 50	65 54	75 60	80 66	85 72	100 78
	18 12	20 13	20 14	22 16	25 18	28 20	30 22	40 26	45 30	50 34	55 38	60 42	65 46	65 50	70 54	80 60	85 66	90 72	110 78
	20 12	22 13	22 14	25 16	28 18	30 20	35 22	45 26	50 30	55 34	60 38	65 42	70 46	70 50	75 54	85 60	90 66	100 72	120 78
	22 12	25 13	25 14	28 16	30 18	35 20	40 22	50 26	55 30	60 34	65 38	70 42	75 46	75 50	80 54	90 60	100 66	110 72	130 78
	25 12	28 13	28 14	30 16	35 18	40 20	45 22	55 26	60 30	65 34	70 38	75 42	80 46	80 50	85 54	100 60	110 66	120 72	140 78
	28 12	30 13	30 14	35 16	40 18	45 20	50 22	60 26	65 30	70 34	75 38	80 42	85 46	85 50	90 54	110 60	120 66	130 72	150 78
	30 12	35 13	35 14	40 16	45 18	50 20	60 22	65 26	70 30	75 34	80 38	85 42	90 46	90 50	100 54	120 60	130 66	140 72	160 78
			40 14	45 16	50 18	55 20	65 22	70 26	75 30	80 34	85 38	90 42	100 46	100 50	110 54	130 60	140 66	150 72	170 78
				50 16	55 18	60 20	70 22	75 26	80 30	85 34	90 38	100 42	110 46	110 50	120 54	140 60	150 66	160 72	180 78
					60 18	65 20	75 22	80 26	85 30	90 34	100 38	110 42	120 46	120 50	130 54	150 60	160 66	170 72	190 78
						70 20	80 22	85 26	90 30	100 34	110 38	120 42	130 46	130 50	140 54	160 60	170 66	180 72	200 78
								90 26	100 30	110 34	120 38	130 42	140 46	140 50	150 54	170 60	180 66	190 72	210 78
								100 26	110 30	120 34	130 38	140 42	150 46	150 50	160 54	180 60	190 66	200 72	220 78
								110 26	120 30	130 34	140 38	150 42	160 46	160 50	170 54	190 60	200 66	210 72	230 78
								120 26	130 30	140 34	150 38	160 42	170 46	170 50	180 54	200 60	210 66	220 72	240 78
								130 26	140 30	150 34	160 38	170 42	180 46	180 50	190 54	210 60	220 66	230 72	250 78

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

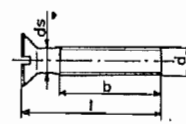
7.7.2. Vis à tête fraisée

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



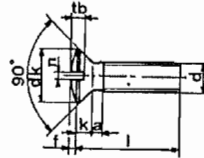
Vis FS, M6. 35, 4.8, NF E 25-123, Zn8/B/Fe

- Partiellement filetée



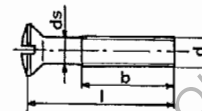
Vis FS, M6. 50, 4.8, NF E 25-123, Zn8/B/Fe

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



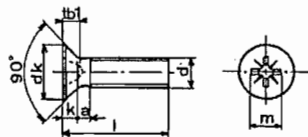
Vis FBS, M6. 35, 4.8, NF E 25-124, Zn8/B/Fe

- Partiellement filetée



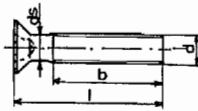
Vis FBS, M6. 50, 4.8, NF E 25-125, Zn8/B/Fe

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

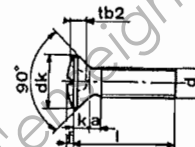


Vis FZ, M6. 35, 8.8, Type 1, NF E 25-119, Zn8/B/Fe

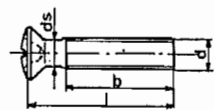
- Partiellement filetée



– Vis tête fraisée bombée à empreinte cruciforme (FBZ)
- Entièrement filetée



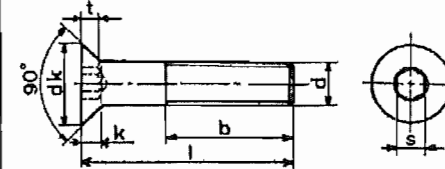
Vis FBZ, M6. 50, 8.8, Type 1, NF E 25-120, Zn8/B/Fe



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	11,2	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
tb1										
tb2										
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 avec tête (l) Longueur fileté (m) gris clair (b)	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

Vis FZ et FBZ										
d	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10		
pas	0,45	0,50	0,60	0,70	0,80	1	1,25	1,50		
dk	4,7	5,5	7,3	8,4	9,3	11,2	15,8	18,3		
k	1,50	1,65	2,35	2,70	2,70	3,30	4,65	5		
a	0,9	1	1,2	1,4	1,6	2	2,5	3		
ds	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	2,2	2,3	2,9	3,3	3,6	4,2	6	6,5		
tb	2,5	2,6	3,3	3,6	4,2	5	6,5	7,5		
tb1	1,75	2	2,20	2,50	3,05	3,45	4,60	5,65		
tb2	1,75	2,10	2,70	3,10	3,35	3,85	5,20	6,05		
f	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,4	2	2,3		
n	2,5/3	3,1/3,8	4,2/4,8	4,5/5,2	5/5,6	6,7/7,2	8,9/9,8	9,9/10,4		
m	4	4	5	5	6	8	10	12		
Longueur avec tête (l) Longueur fileté (m) gris clair (b)	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		

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

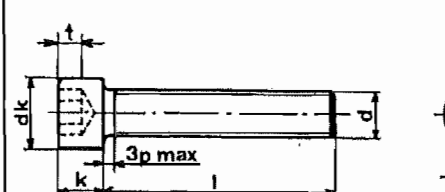


Vis FHC, M6. 35, 10.9, NF E 25-160

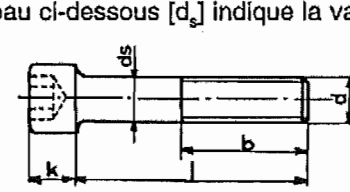
d	M 3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	20
Pas	0,50	0,7	0,80	1	1,25	1,50	1,75	2	2	2,50
dk	5,5	8,4	9,3	11,3	15,8	18,3	22,5	26	30	38
k	1,65	2,70	2,70	3,30	4,65	5	6	7	8	10
S	2	2,5	3	4	5	6	8	10	10	12
t _{min}	1,05	1,75	2,15	2,55	3,50	4,50	4,70	5	5,50	6,15
Longueur avec tête (l) Longueur fileté en t _g Longueur fileté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

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

– Entièrement fileté



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

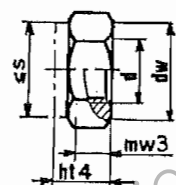
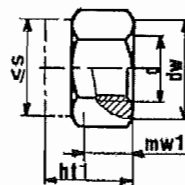
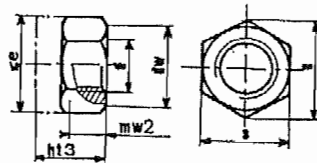
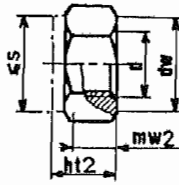


Vis CHC, M6. 30, 10.9, Type 1, NF E 25-125, Zn3/B/Fe Vis CHC, M6. 40, 10.9, Type 1, NF E 25-125, Zn3/B/Fe

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
dk	3	3,8	4,5	5,5	7	8,5	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36	40
k	1,8	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 _{min}	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 fileté en t _g clair (l)	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55
	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
	5	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80
	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90
	10	12	16	20	25	30 22	35 24	40 28	45 32	50 36	55 40	60 44	65 48	70 52	80 56	90 60	100 66
	12	16	20	25 18	30 20	35 22	40 24	45 28	50 32	55 36	60 40	65 44	70 48	80 52	90 56	100 60	110 66
	16	20 16	25 17	30 18	35 20	40 22	45 24	50 28	55 32	60 36	65 40	70 44	80 48	90 52	100 56	110 60	120 66
					40 20	45 22	50 24	55 28	60 32	65 36	70 40	80 44	90 48	100 52	110 56	120 60	130 66
						50 22	55 24	60 28	65 32	70 36	80 40	90 44	100 48	110 52	120 56	130 60	140 66
							60 24	65 28	70 32	80 36	90 40	100 44	110 48	120 52	130 56	140 60	150 66
								70 28	80 32	90 36	100 40	110 44	120 48	130 52	140 56	150 60	160 66
								80 28	90 32	100 36	110 40	120 44	130 48	140 52	150 56	160 60	170 66
									100 32	110 36	120 40	130 44	140 48	150 52	160 56	170 60	180 66
										120 36	130 40	140 44	150 48	160 52	170 56	180 60	190 66
											140 40	150 44	160 48	170 52	180 56	190 60	200 66
												160 44	170 48	180 52	190 56	200 60	210 66
													180 48	190 52	200 56	210 60	220 66
														200 52			230 66
																	240 66
																	250 66
																	260 66
																	270 66
																	280 66

7.7.21. Écrous autofreinés

- Écrous hexagonaux autofreinés tout métal
- Écrous sans fente (HFR) - Écrous avec fente (HFR)
- NF E 25-410 NF E 25-411
- Écrous hexagonaux autofreinés à anneau non métallique
- Écrous hauts (HFR) - Écrous bas (H MFR)
- NF E 25-409 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

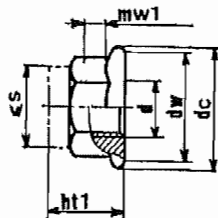
Écrou H, FR, M12, 8,
type 1, NF E 25-411

Écrou H, FR, M12, 8,
type 1, NF E 25-409

Écrou H M, FR M12, 08,
type 1, NF E 25-412

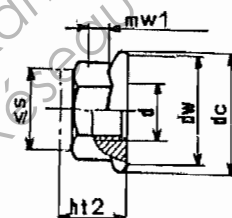
d	M 3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30
Pas	0,50	0,70	0,80	1	1,25	1,50	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5
d _w min	4,6	5,9	6,9	8,9	11,6	14,6	16,6	19,6	22,5	24,9	27,7	31,4	35,2	38	42,7
e min	6,01	7,66	8,79	11,05	14,38	17,77	20,03	23,36	26,75	29,56	32,95	37,29	39,55	45,20	50,85
s max	5,5	7	8	10	13	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 ₂ max	-	-	5,3	5,9	7,1	9	11,6	13,2	15,2	17	19	21	23	-	-
h ₃ 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 ₄ 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



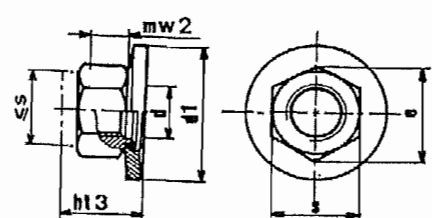
Écrou HE, FR, M12, 8, type 1,
NF E 25-413

- 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 _o 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 ₁ 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 ₂ max	6,2	7,3	9,4	11,4	13,8	15,9	18,3	22,4
h ₃ max	-	10,30	13,50	16,20	19,10	-	24,75	-

L'emploi des dimensions entre parenthèses doit être évité.

7.7.14. Écrous hexagonaux

<p>– Écrou (H) NF E 25-401</p> <p>Écrou H, M12, 10, type 1, NF E 25-401, Zn8/B/Fe</p>	<p>– Écrou H Haut (HH) NF E 25-407</p> <p>Écrou HH, M12, 8, type 1, NF E 25-407, Zn5/B/Fe</p>	<p>– Écrou H Bas (HM) NF E 25-405</p> <p>Écrou HM, M12, 05, type 1, NF E 25-405, Zn5/B/Fe</p>	<p>– Écrou H série extra-légère (HMZ) NF E 25-109</p> <p>Écrou HMZ, M20 x 1,50, NF E 25-109</p>
---	---	---	---

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

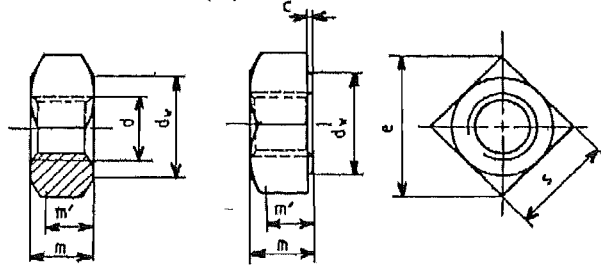
7.7.15. Écrous hexagonaux à embase ou à rondelle incorporée

<p>– Écrou hexagonal à embase (HE) NF E 25-406</p> <p>Écrou HE, M12, 10, type 1, NF E 25-406, Zn3/B/Fe</p>	<p>– Écrou hexagonal à rondelle conique lisse de serrage incorporée (H) NF E 25-415</p> <p>Écrou H, M8, 8, type 1, + CL, NF E 25-415, Zn5/B/Fe</p>	<p>– Écrou hexagonal à rondelle plate incorporée (H) NF E 25-416</p> <p>Écrou H, M8, 8, type 1, + L, NF E 25-416, Zn5/B/Fe</p>
--	--	--

	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 _o 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

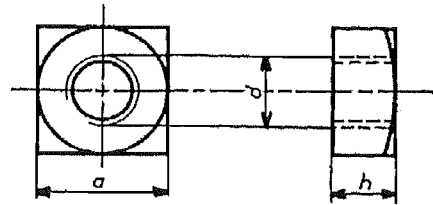
7.7.16. Écrous carrés

– 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

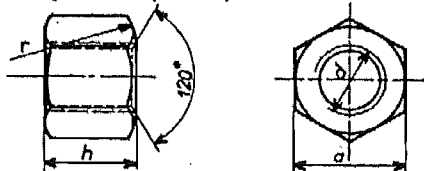


Écrou Q L, M12, NF E 27-412

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

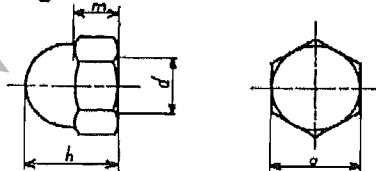
7.7.17. Écrous à portée sphérique et écrous borgnes

– Écrous à portée sphérique NF E 27-458



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

– Écrous borgnes NF E 27-453



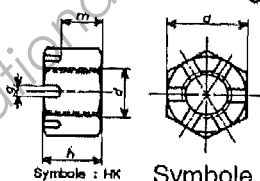
Écrou borgne, M14, NF E 27-453

	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

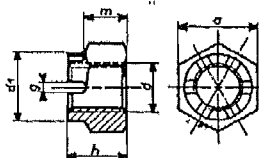
Pour diamètres de filetages ≤ 39 mm

Pour diamètres de filetages ≥ 12 mm



Symbole : HK

Symbole : HK



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

7.7.22. Rondelles plates

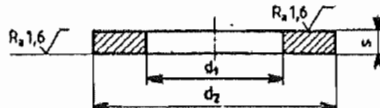
– Rondelles plates grade C
NF E 25-513 (classe 100 HV)



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



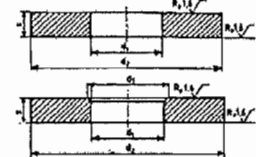
– Rondelles plates grade A
NF E 25-514 (classe 160 HV)



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



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

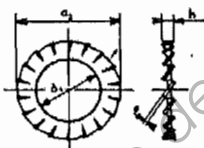


Rondelle plate chanfreinée
Rondelle Z 12, NF E 25-518,
chanfreinée, Zn 5/B/Fe

Symbole Z : série étroite ; symbole M : série moyenne ; symbole L : série large ; symbole LL : série très large														
d noml.	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 ₂	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

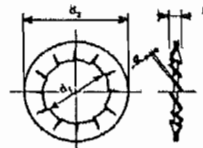
7.7.23. Rondelles à dents chevauchantes

– 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

BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR
Conception et Réalisation de Carrosseries

Épreuve E5 : Conception

Sous-épreuve U51 : Analyse et choix de solutions

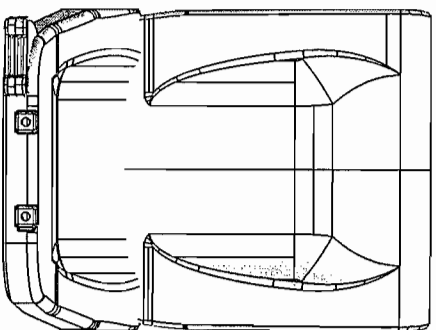
SESSION 2013

DOSSIER RÉPONSE

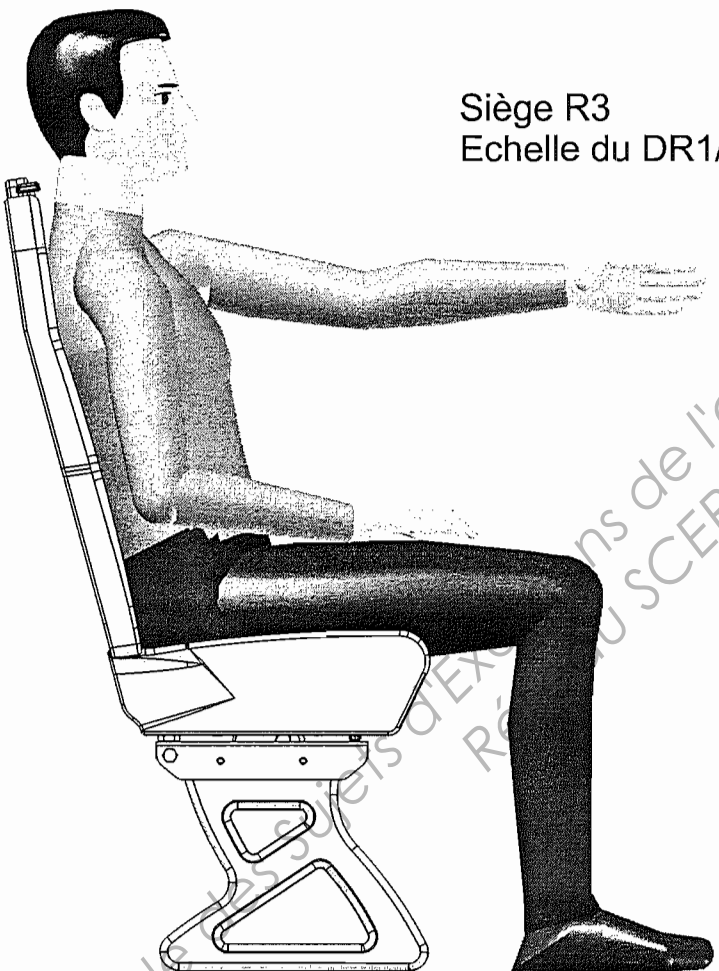
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

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

Siège R2
Echelle du DR1/6



Siège R3
Echelle du DR1/6



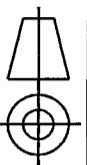
BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES
Nom de l'épreuve : U 51 – Analyse et choix de solutions

Code : CRE5ACS

Session 2013
DR - Page : 2/6

SIZE

A4



SCALE

WEIGHT (kg)

DRAWING NUMBER

Volumes capables

N.C

N.C

DR 2/6

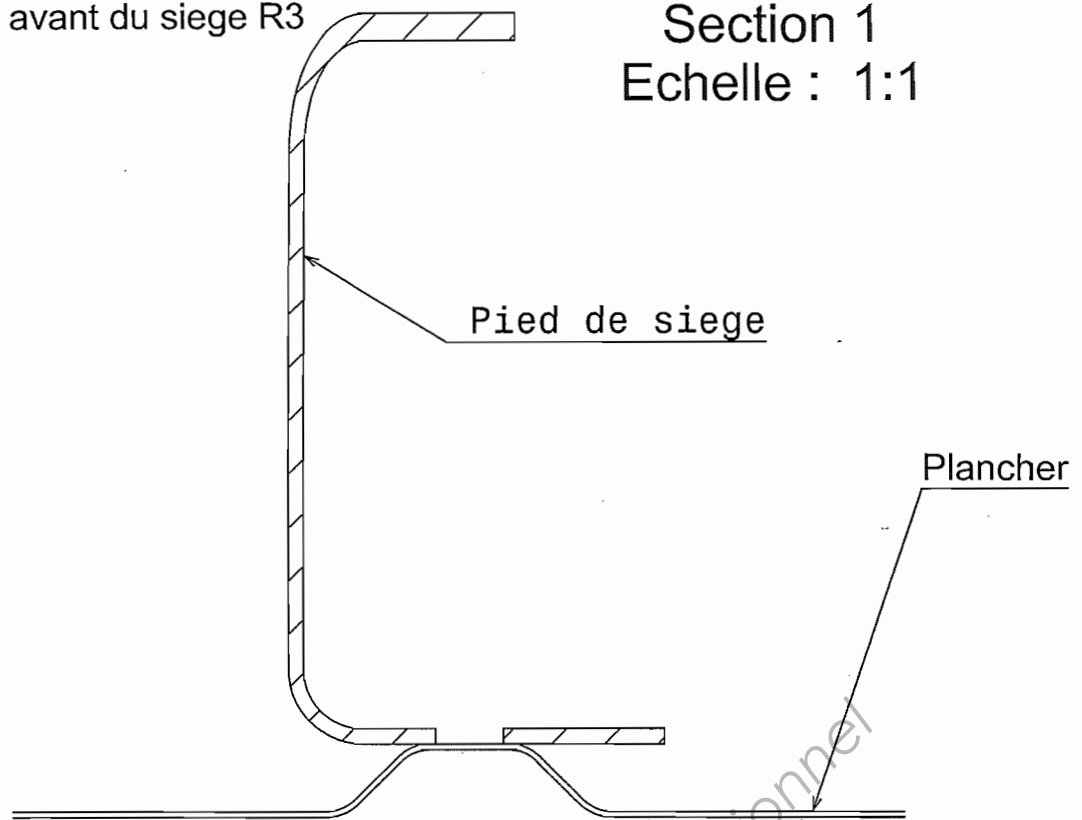
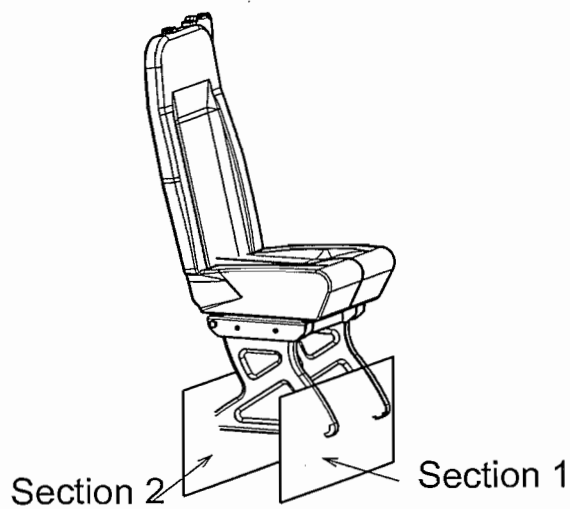
SHEET

1/1

D	—
C	—
B	—
A	—

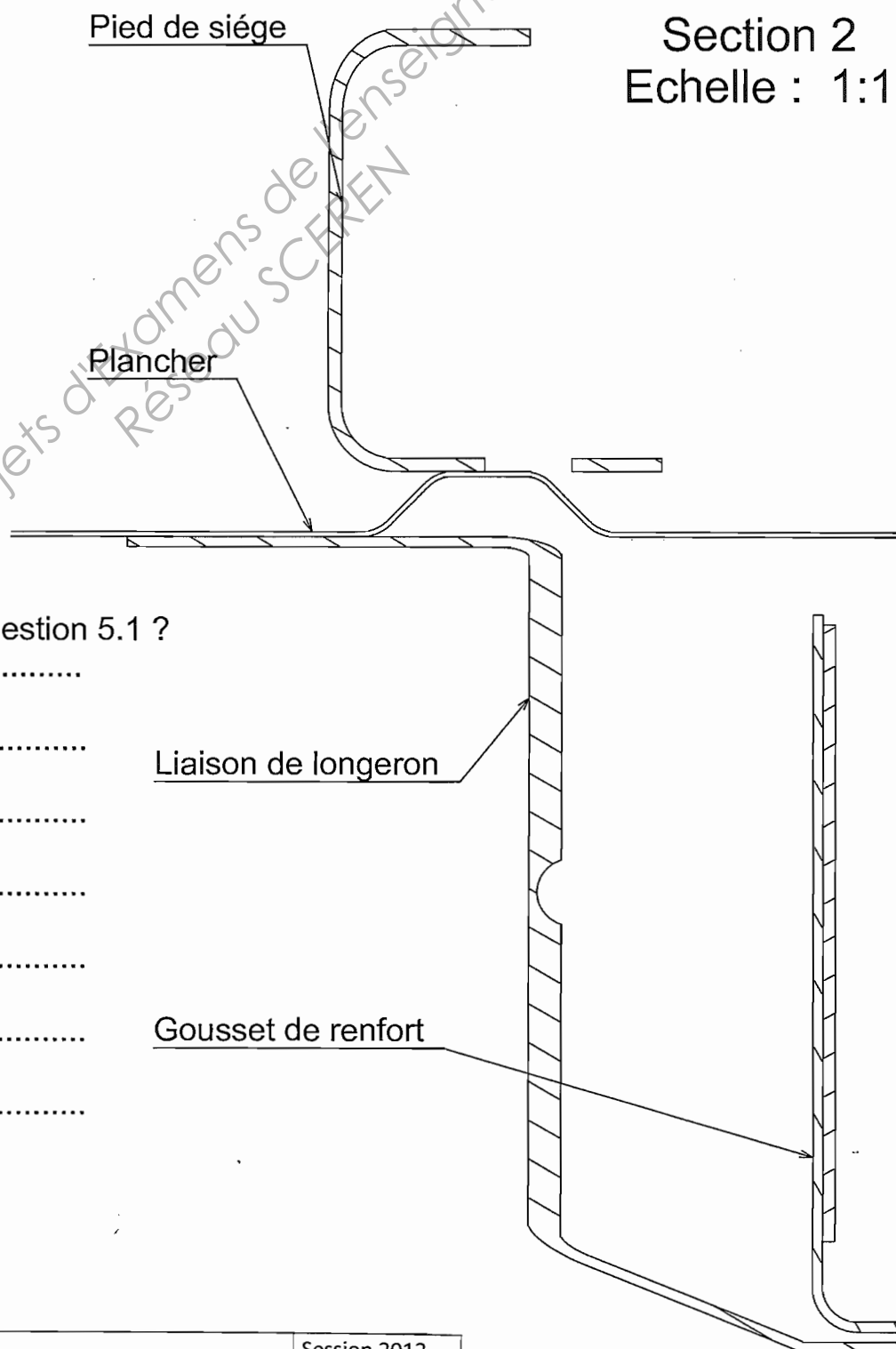
5-1 Proposition de montage des points de fixation avant du siege R3

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 :

.....

.....

.....

.....

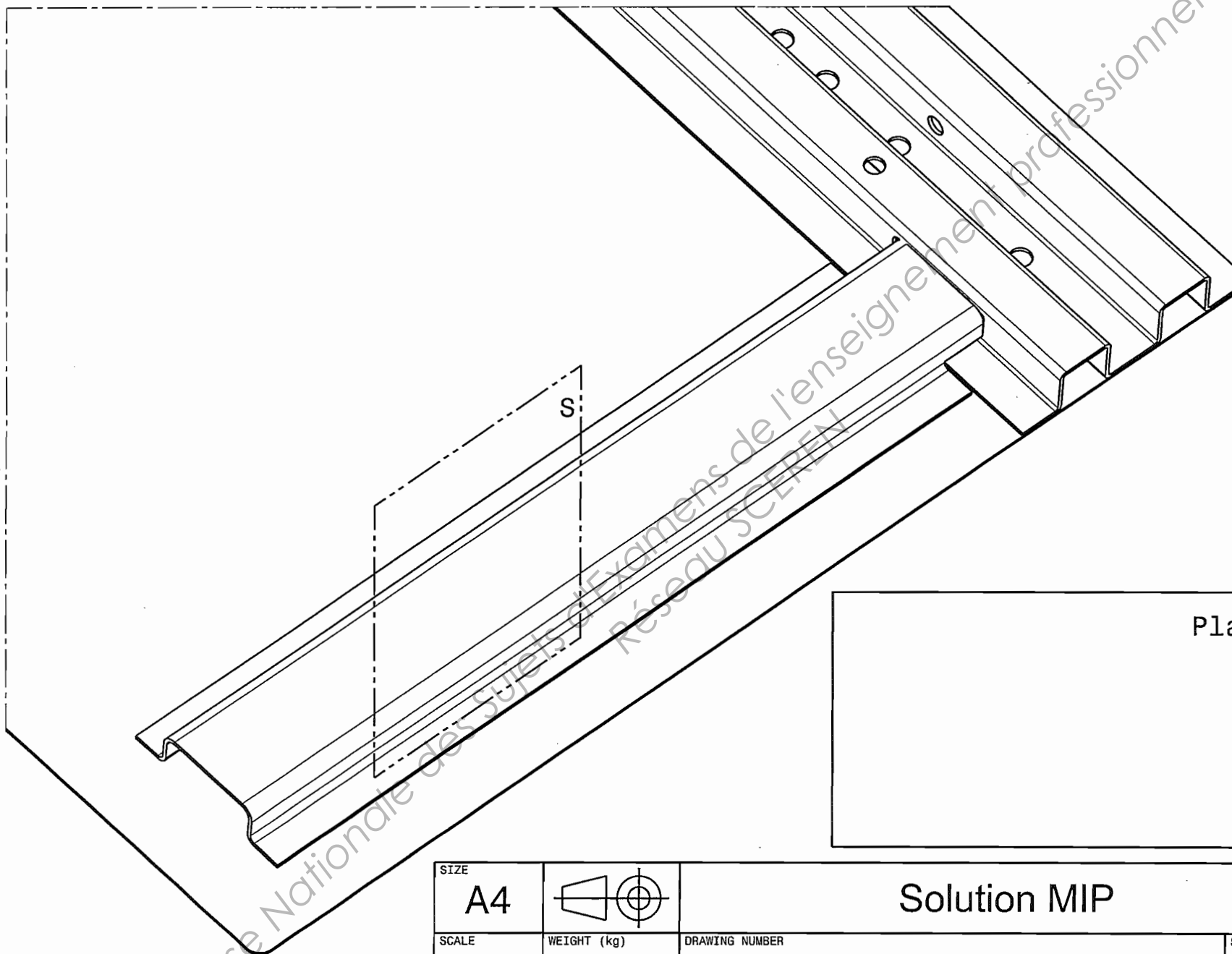
.....

.....


BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES	Session 2012
Nom de l'épreuve : U 51 – Analyse et choix de solutions	Code : CRE5ACS
	DR - Page : 3/6

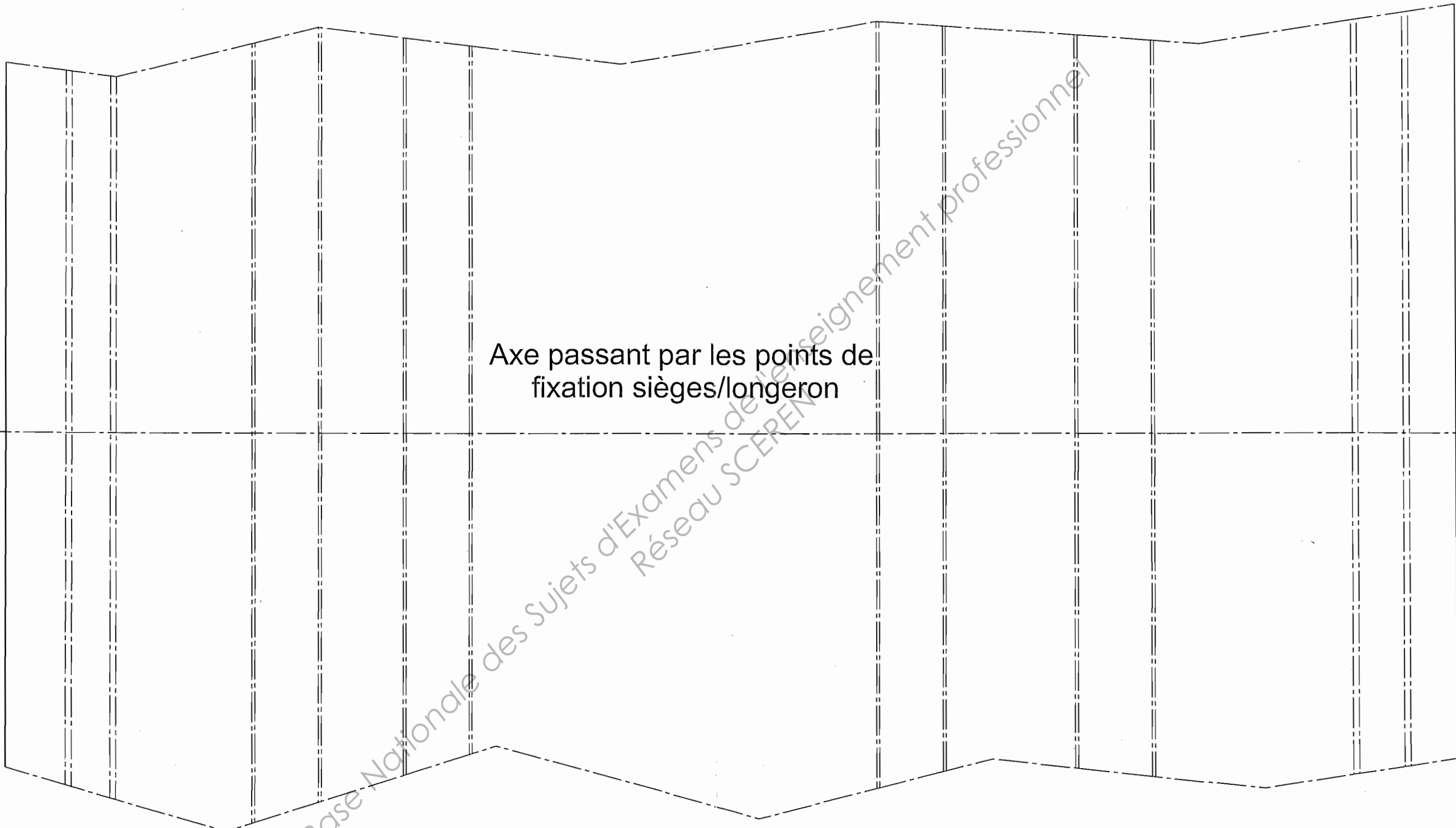
SIZE A3		Liaison siège R3/plancher	D	—
SCALE 1:1	WEIGHT (kg) NC	DRAWING NUMBER DR 3/6	C	—
		SHEET 1/1	B	—
			A	—

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




Plan de coupe S

SIZE	A4		Solution MIP		D	—
SCALE	N.C	WEIGHT (kg)	N.C	DRAWING NUMBER	C	—
				DR 4/6	B	—
					A	—
This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.						



Axe passant par les points de
fixation sièges/longeron

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

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

H G R 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.