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 carrosserie

Épreuve E5 : Conception

Sous Épreuve : U51 : Analyse et choix de solutions

(Durée 4h – Coefficient 3)

Aucun document autorisé

Calculatrice autorisée

Thème : Étude et transformation d'une traverse centrale de pavillon



Documents remis au candidat :

Dossier Sujet : 7 pages.

Dossier Technique : DT1 et DT3 - documents A4
DT2 - document A3

Dossier Réponse : à agrafer à la copie
DR1, DR2, DR4 et DR5 - documents A4
DR3 - document A3
DR6 - document A1

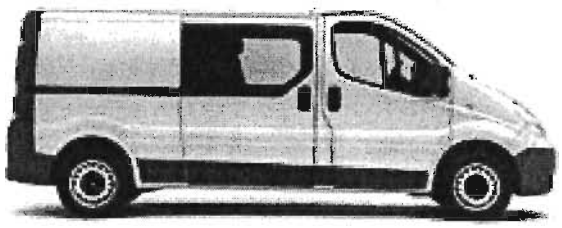
Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

1 - Mise en situation :

Le projet est basé sur l'adaptation d'un véhicule utilitaire type fourgon (VU) en véhicule particulier (VP) et notamment la mise en place d'un toit ouvrant.

La demande croissante de véhicules de type fourgon transformés dans une version pour le transport de personnes (9 places) incite les constructeurs à investir ce segment et donc à lancer des études pour adapter leur véhicule utilitaire (VU) en véhicule à usage particulier (VP).

L'étude présente est basée sur le véhicule RENAULT du type TRAFIC



V.U.



V.P. 9 places (type L2H1)

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Cette offre est intéressante car elle fournit au particulier un véhicule de 9 places qui peut être conduit avec un permis B.

Les catégories de public concernées par ces besoins sont essentiellement :

- des structures (associations, clubs, ...) pour des sorties en groupe
- des familles nombreuses.

De plus ce type de véhicule offre un volume utile supérieur à celui d'un monospace pour un prix inférieur.

Chaque partie proposée dans cette étude est indépendante.

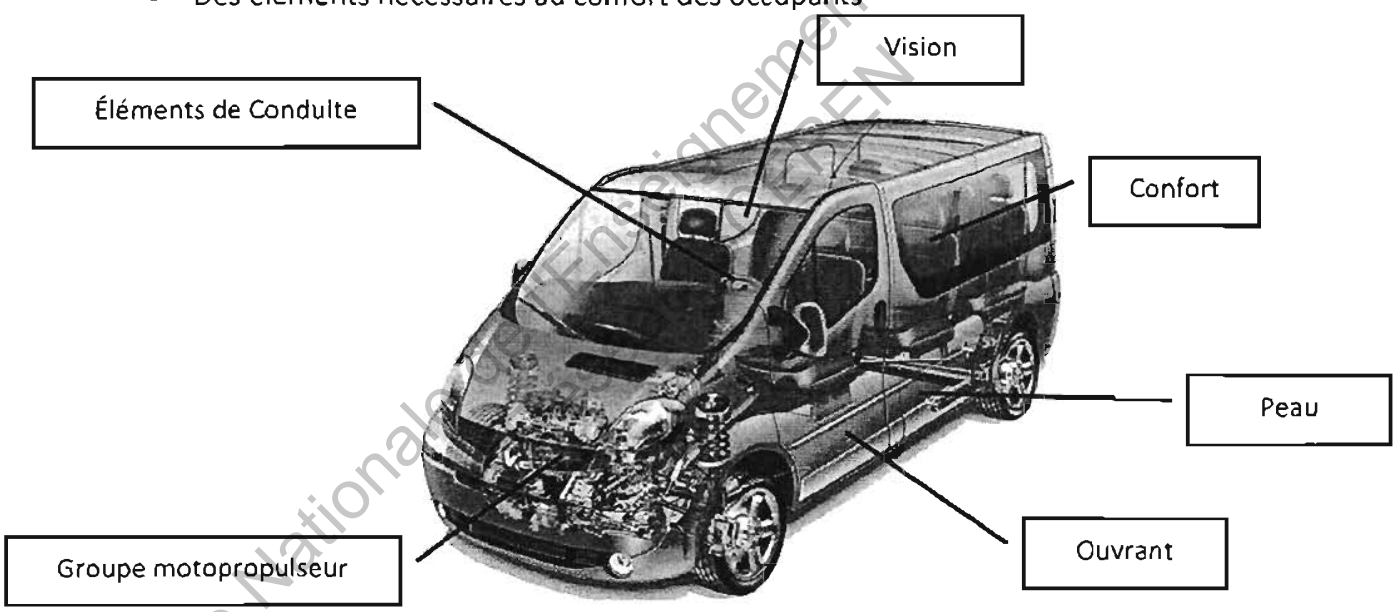
Dans une partie 1, la cellule de survie sera étudiée.
Dans une partie 2, la partie pavillon du véhicule sera analysée.
Dans une partie 3, l'impact de l'installation d'un toit ouvrant sera abordé.
Dans une partie 4, l'intersection de la traverse et du toit sera tracée.

1ère partie : La cellule de survie

L'étude est basée sur le véhicule du type TRAFIC et donc les termes utilisés correspondent à un vocabulaire RENAULT et peuvent légèrement diverger avec d'autres fabricants.

Pour réaliser un véhicule, différents éléments de base sont nécessaires :

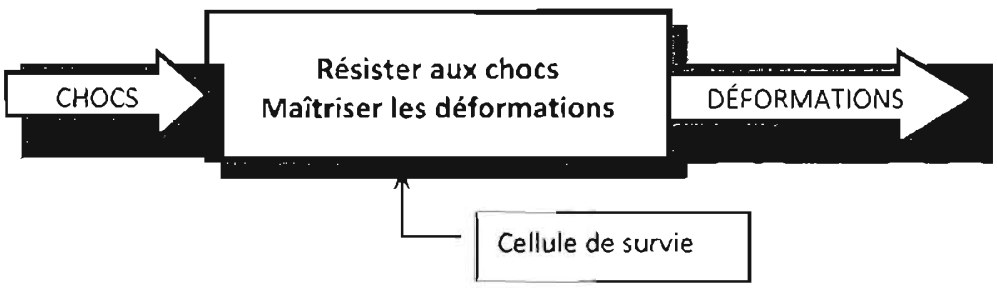
- Un groupe motopropulseur
- Une carrosserie
  - ➢ Une structure (ossature) constituée de différents units :
    - ✓ Unit avant
    - ✓ Unit arrière
    - ✓ Unit de pavillon
    - ✓ Unit de plancher
  - ➢ Une peau : élément extérieur, visible
  - ➢ Des ouvrants : portes, hayon, capot
- Des éléments nécessaires à la conduite
- Des éléments nécessaires à la vision
- Des éléments nécessaires au confort des occupants



Base Nationale des Enseignements Professionnel

La cellule de survie permet la protection (sauvegarde) des passagers lors d'un choc violent contre un obstacle ou un autre véhicule.

La fonction globale de la cellule de survie peut être représentée comme ci-après :



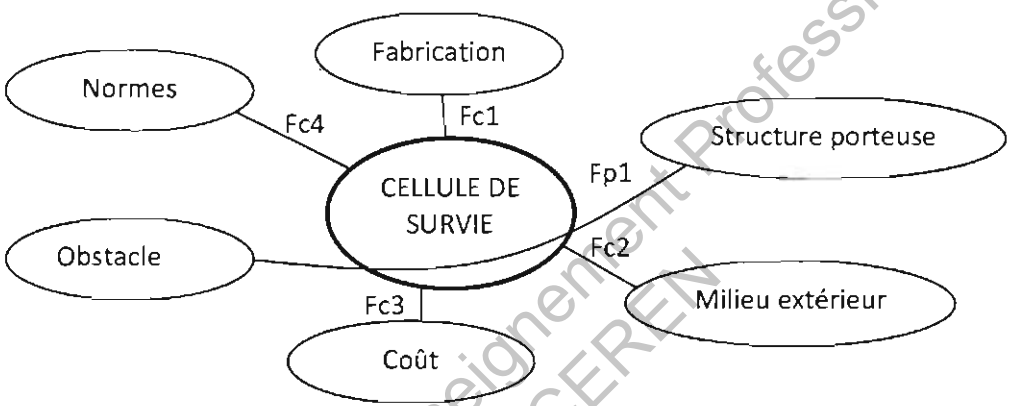
Répondre sur feuille de copie aux questions suivantes :

Question 1-1 : Quels sont les éléments de la carrosserie qui constituent la cellule de survie ? Justifier votre réponse par un bref commentaire.

Question 1-2 : Cette cellule participe-t- elle à la sécurité active ou passive ?

Question 1-3 : Dans le dossier réponse, sur le DR1 sont schématisés différents types de structure de carrosserie de l'industrie automobile (particulier, utilitaire et industriel). Donner le nom de chaque type de structure représenté (châssis en H ; châssis poutre ; châssis tubulaire ; châssis cabine ; châssis coque ou caisse autoporteuse).

Ci-dessous, vous est donné l'actigramme (diagramme pieuvre) de la cellule de survie :



Fp1 : Maîtriser les déformations en cas de choc
Fc1 : Être fabricable en grande série
Fc2 : Résister à la corrosion due à l'air, l'eau, les carburants ...
Fc3 : Respecter un coût objectif
Fc4 : Respecter les normes en vigueur.

Sur le tableau du document réponse DR2, est donnée pour la fonction Fp1 une série de critères permettant de réaliser cette fonction ainsi que des solutions possibles pour respecter ces critères.

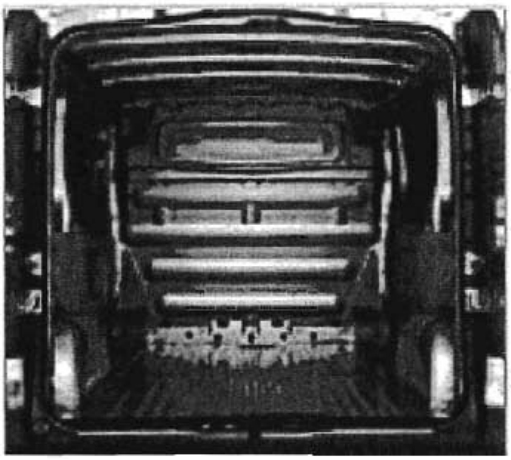
Question 1-4 : Pour chacune des fonctions complémentaires, des critères sont donnés. Chaque critère peut être utilisé plusieurs fois ou être non utilisé.
Dans le dossier réponse, sur le DR2, compléter le tableau en donnant les solutions possibles pour chaque critère à choisir dans la liste donnée.

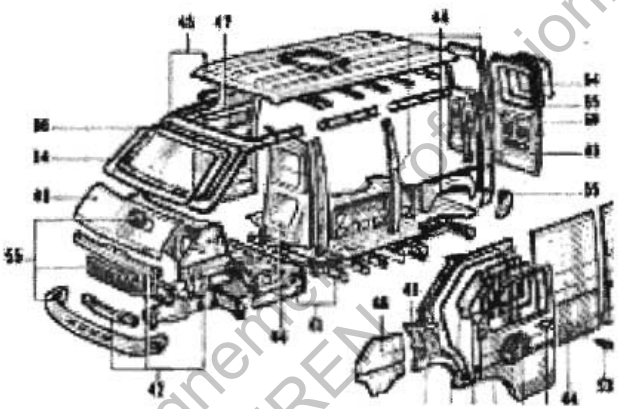
Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

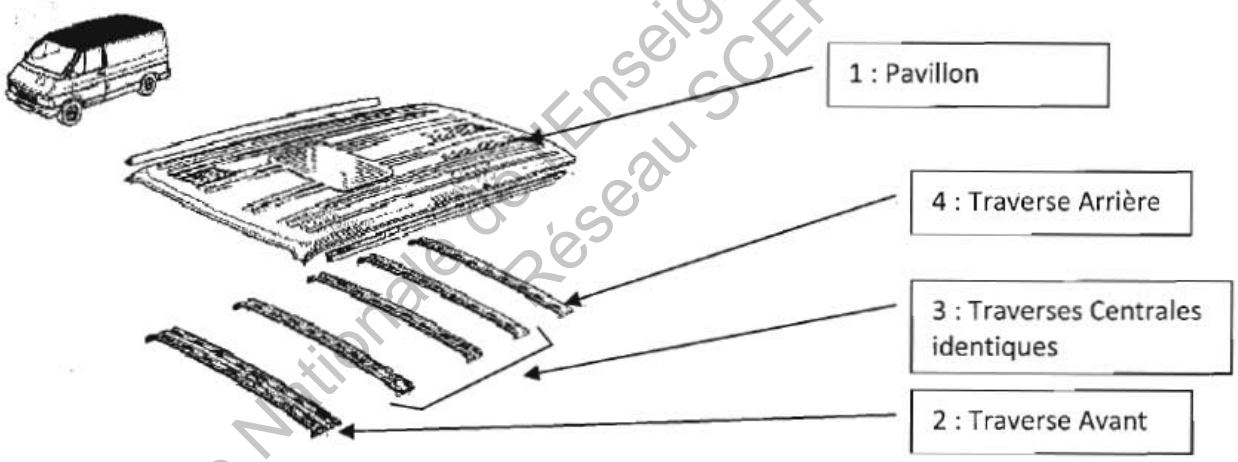
2ème partie : La traverse de pavillon

L'étude qui suit va porter sur le véhicule utilitaire TRAFIC. La zone étudiée est l'unit de pavillon qui se compose de :

- Le pavillon (pièce de peau) : 1
- La traverse avant : 2
- La ou les traverse(s) centrale(s) : 3
- La traverse arrière : 4







Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Notre attention va se porter uniquement sur une des traverses centrales. L'étude sera décomposée en 3 temps :

A – Définition et fabrication d'une traverse centrale
B – Positionnement de la traverse centrale
C – Assemblage de la traverse centrale dans la structure

A - Définition et fabrication de la traverse centrale :

Dans le dossier technique le document DT2 donne le dessin de définition d'une traverse centrale.
Répondre sur feuille de copie aux questions suivantes :

Question 2-1 : Quel nom donne-t-on à la forme utilisée pour la section AA ? (voir dossier technique document DT2)

Question 2-2 : Parmi les épaisseurs de tôle suivantes : 0,6-0,7 ou 0,7-0,8 ou > 1mm. Quelle épaisseur utilise-t-on généralement dans l'industrie automobile pour réaliser les pièces suivantes : Aile ; Berceau moteur ; Plancher ; Capot.

Question 2-3 : Quel procédé de fabrication utilise-t-on pour réaliser la traverse centrale ? (voir dossier technique document DT2).

Question 2-4 : Dans le dossier technique, sur le document DT2, sont repérés des trous A et B.
Le trou A correspond à un trou circulaire et le trou B à un trou oblong. Ces deux trous n'ont plus d'intérêt une fois la traverse assemblée.
Citer pour chacun d'eux leur rôle spécifique, et préciser à quel stade du process ils sont utiles ?

B – Positionnement de la traverse :

La fixation de la traverse sur la structure se fait par soudage par points avec un process robotisé. Dans le dossier réponse, sur le document réponse DR3, est dessiné une vue en coupe et une vue de dessus de la traverse positionnée sur le moyen de positionnement. Les côtes de la traverse étant fixées (entre axe et trou oblong) vous devez déterminer l'entre axe du moyen de positionnement.

Question 2-5 : Tracer sur le document réponse DR3 la chaîne de cotes correspondant au J1mini et la chaîne de cote du J2mini pour dimensionner correctement le moyen de positionnement.

Question 2-6 : Calculer, sur le document réponse DR3, les valeurs mini et maxi de la cote du moyen de positionnement, sachant que les côtes J1mini et J2mini doivent être nulles aux conditions de tolérance de positionnement extrêmes de la traverse.

Question 2-7 : Proposer sur le document réponse DR3 la cote tolérancée de l'entraxe pour la réalisation du moyen de positionnement.

C - Assemblage de la traverse dans la structure de caisse :

L'assemblage du pavillon sur la traverse se fait par collage et l'assemblage de la traverse dans la structure se fait par soudure par points.
Répondre sur feuille de copie à la question suivante :

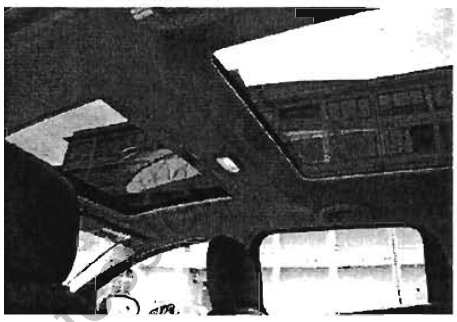
Question 2-8 : Justifier les choix de procédés pour les assemblages :
- Du pavillon sur la traverse
- De la traverse dans la structure

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

3ème partie : Adaptation d'un toit ouvrant

L'étude qui suit va porter sur le véhicule TRAFIC version vitrée 9 places type L2H1. En vous aidant des photos figurant sur la page de présentation du dossier technique et du document DT1 donnant les dimensions du véhicule Trafic, répondre sur feuille de copie aux questions suivantes :

Question 3-1 : Citer au moins quatre (4) éléments devant être modifiés ou rajoutés pour qu'un véhicule du type fourgon VU passe en VP 9 places type L2H1 ?



Parmi les différentes options d'équipement, il est proposé la pose d'un toit ouvrant. Du fait de la grande longueur du véhicule il est possible d'installer 2 toits ouvrants.

Question 3-2 : Sur le document réponse DR4, dessiner le positionnement des 2 toits ouvrants.
On donne :

- Les dimensions des toits ouvrants (dimension en : Y x X) :
  - Un petit sur l'avant : 782 x 412 mm
  - Un grand sur l'arrière : 760 x 1260 mm
- La vue de dessus du pavillon avec ses traverses sur le document réponse DR4
- L'écartement entre les 2 toits ouvrants (cote fonctionnelle : 450 mm)

Question 3-3 : Quelle conclusion pouvez-vous en tirer ? Répondre sur le document réponse DR4.

Si on veut conserver la même résistance de la structure, il va falloir renforcer la zone incriminée.

Question 3-4 : Sur le document réponse DR4, dans le cas où la solution envisagée est de couper la traverse, citer 3 solutions permettant de renforcer la résistance de cette traverse.

La solution retenue consiste à sectionner la traverse et de la souder de chaque côté du cadre porte toit ouvrant. Pour renforcer la zone fragilisée il est envisagé de modifier la section de la traverse coupée. Sur le document réponse DR5 sont données quatre solutions de forme de section. Pour chacune de ces formes de section et pour des critères suivants :

- Fabrication mise en forme
- Impact dans l'habitacle (volume)
- Suivi du galbe du pavillon

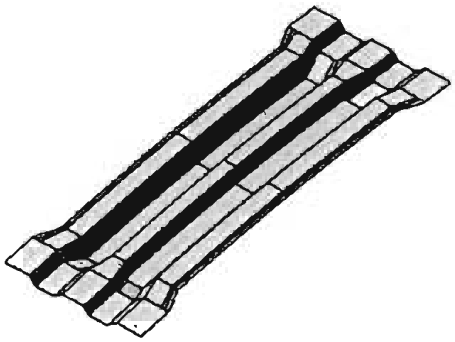
Question 3-5 : Donner pour chacune de ces formes de section une note de 0 à 3 (0 = mauvais, 3 = très bien) et en déduire la solution la meilleure. Vous préciserez par une explication sommaire les inconvénients majeurs de chacune des solutions non retenues.

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

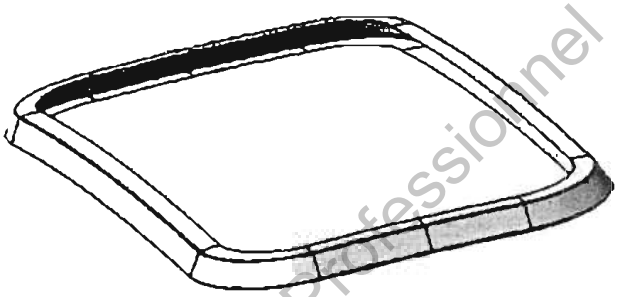
4ème partie : Tracé de l'intersection

Du fait du poids et de la structure retenue pour positionner le grand toit ouvrant, nous sommes contraints d'insérer un cadre qui recevra le mécanisme du toit ouvrant. De plus pour renforcer la fixation du cadre de toit ouvrant avec la structure du véhicule il a été décidé du changement de forme de la traverse centrale.

Forme de la nouvelle traverse centrale

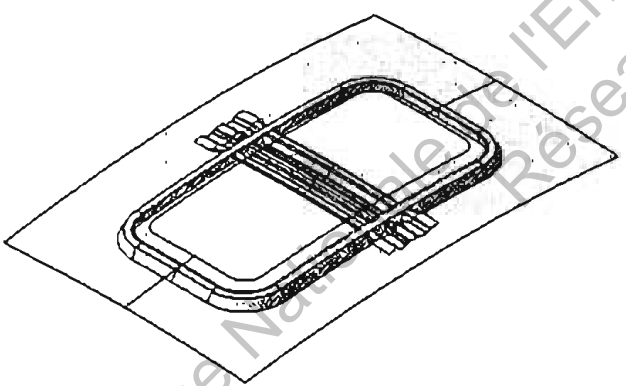


Cadre porte toit ouvrant

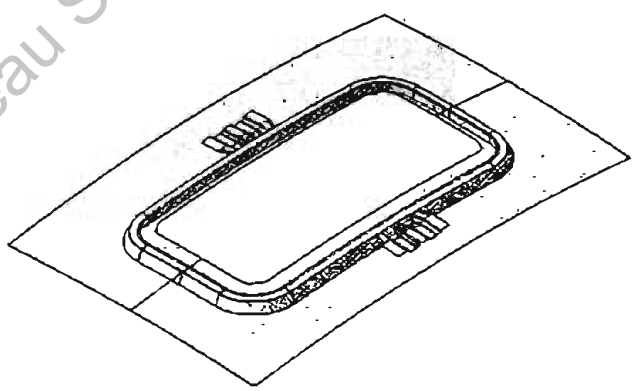


L'interaction de la traverse centrale avec le cadre porte toit doit maintenant être définie. La traverse centrale sera coupée pour libérer la partie centrale. Les extrémités restantes seront soudées au cadre porte toit de chaque côté. Il vous appartient de définir la forme de l'intersection pour raccorder les deux parties.

Interaction cadre porte toit /traverse



Fixation cadre porte toit sur traverse



Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Question 4-1 : Tracer sur le document réponse DR6 l'intersection entre la traverse centrale et le cadre porte toit ouvrant en vue horizontale.

Question 4-2 : Tracer sur le document réponse DR6 par un changement de plan, la vraie grandeur de l'intersection entre la traverse centrale et le cadre porte toit ouvrant.

Question 4-3 : Compléter sur le document réponse DR6 la perspective de la fixation de la traverse sur le cadre porte toit. Le dessin pourra être réalisé à main levée.

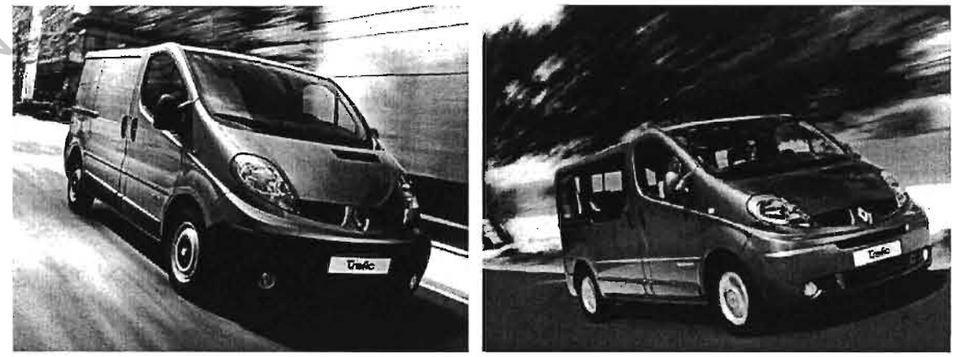
BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

Conception et Réalisation de Carrosserie

ÉPREUVE U51 : Conception

Analyse et choix de solutions

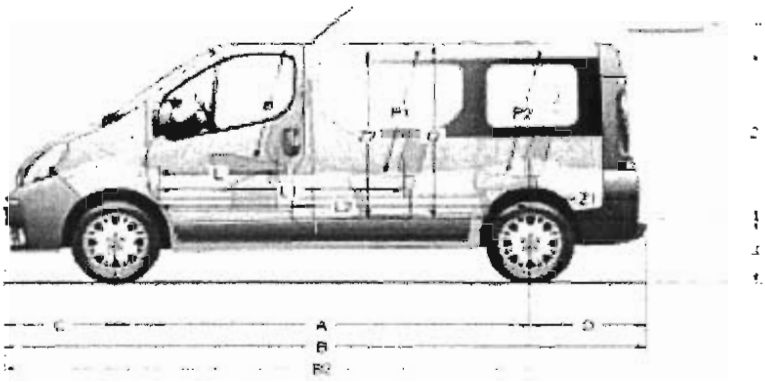
Thème : Étude et transformation d'une traverse centrale de pavillon



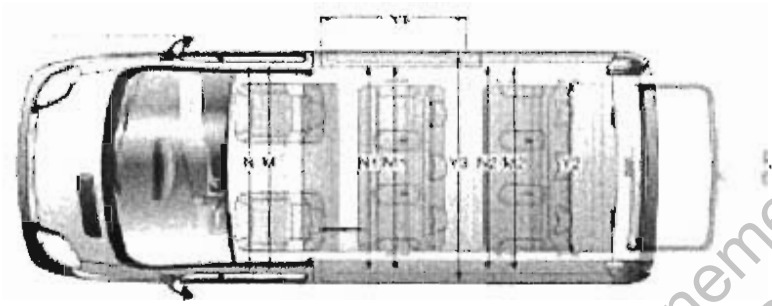
DOSSIER TECHNIQUE

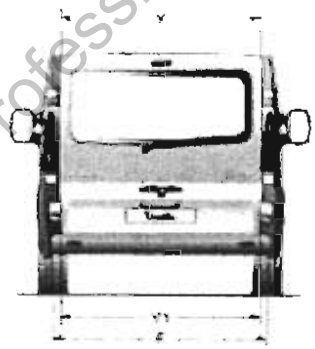
Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

DIMENSION TRAFIC RENAULT :



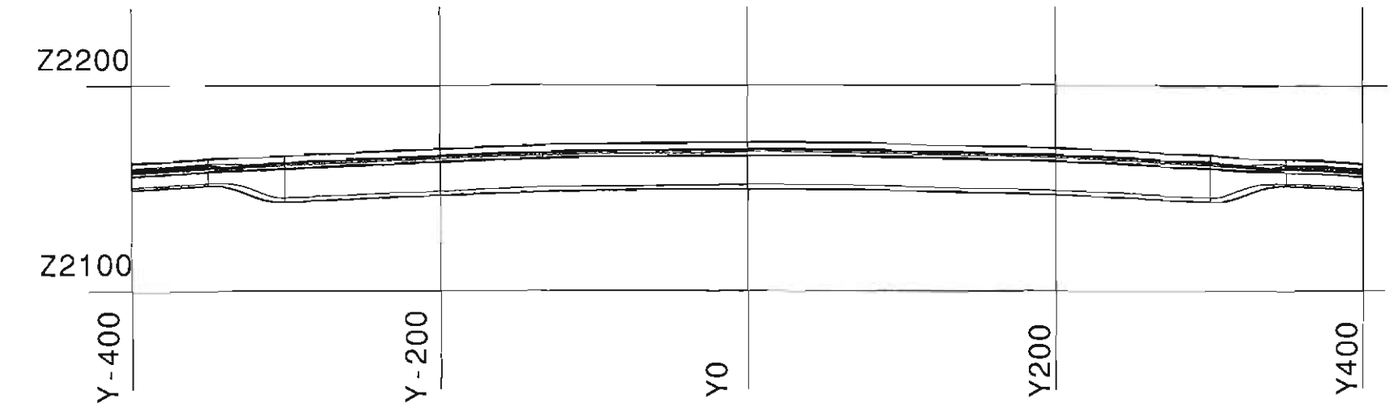


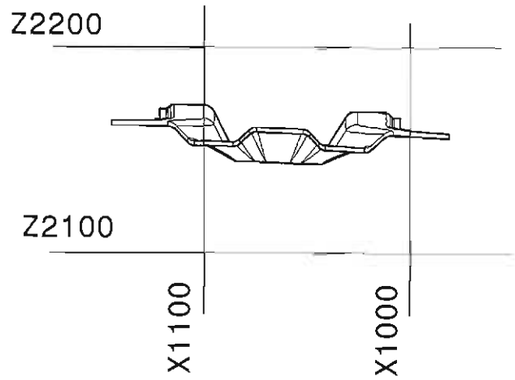


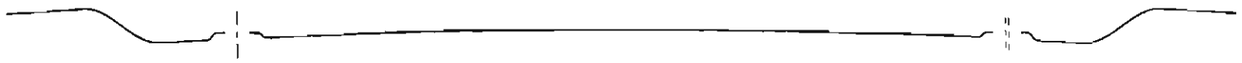


	Combi				Passenger	Generation
	Semi-vitré 6 places		Vitré 8 places		Vitré 7/8 places	Vitré 5/7 places
	L1H1 1000/ 1200 kg	L2H1 1200 kg	L1H1 1000/ 1200 kg	L2H1 1200 kg	L1H1 1000 kg	L1H1 1000 kg
	Dimensions (en mm)					
A	Empattement	3098	3498	3098	3498	3098	3098
B	Longueur hors tout	4782	5182	4782	5182	4782	4782
B2	Longueur hors tout portes AR ouvertes	5503	5903	5503	5903	5925	5925
B2	Longueur hors tout avec hayon ouvert	5924	6324	5924	6324	5925	5925
C	Porte à faux avant	833	833	833	833	833	833
D	Porte à faux arrière	851	851	851	851	851	851
G	Largeur hors tout (hors rétroviseurs)	1904	1904	1904	1904	1904	1904
H	Hauteur hors tout	1947	1972	1940	1944	1969	1972
J	Hauteur de chargement	1369	1369	1369	1369	1317**/1342	1269
K	Hauteur de seuil à vide	537	558	529	525	555	573
Y2	Largeur intérieure entre passage roues	1369	1369	1234	1234	1234	1228
Y3	Largeur intérieure maxi	1678	1678	1678	1678	1678	1547
Y4	Largeur porte latérale coulissante	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Z	Hauteur ouverture arrière	1306	1306	1306	1306	1306	1306
Z1	Longueur de chargement	1548	1588	744**	1144**	744**	631**
Z2	Hauteur porte latérale coulissante	1295	1285	1285	1285	1285	1265
	Volume utile (m³)	3,1****	4****	1,24*****	2,15*****	0,7*****	0,5*****

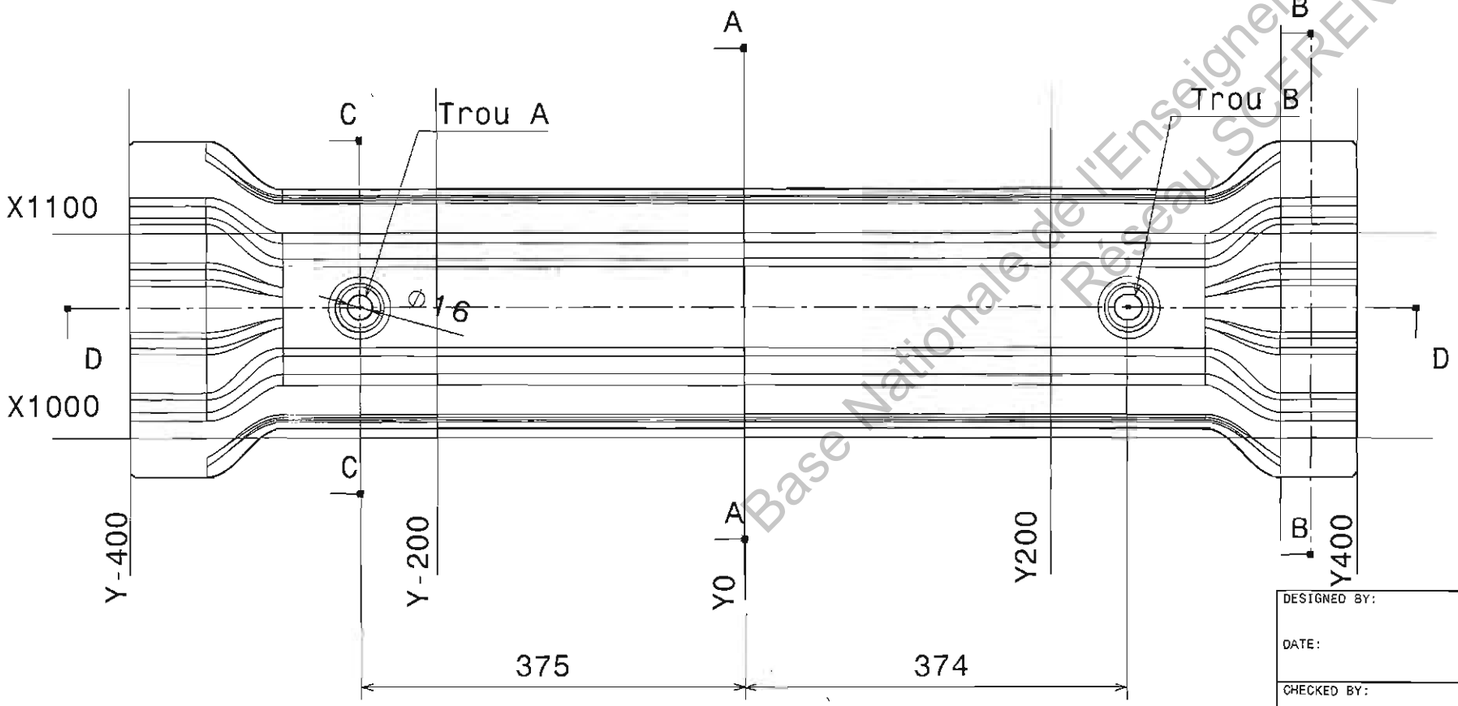
Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN



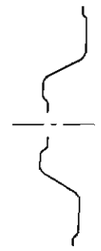




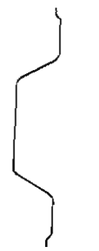
Section D-D (X1050)



Section C-C

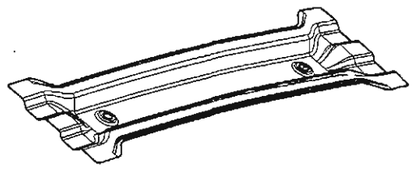


Section A-A (Y0)



Section B-B

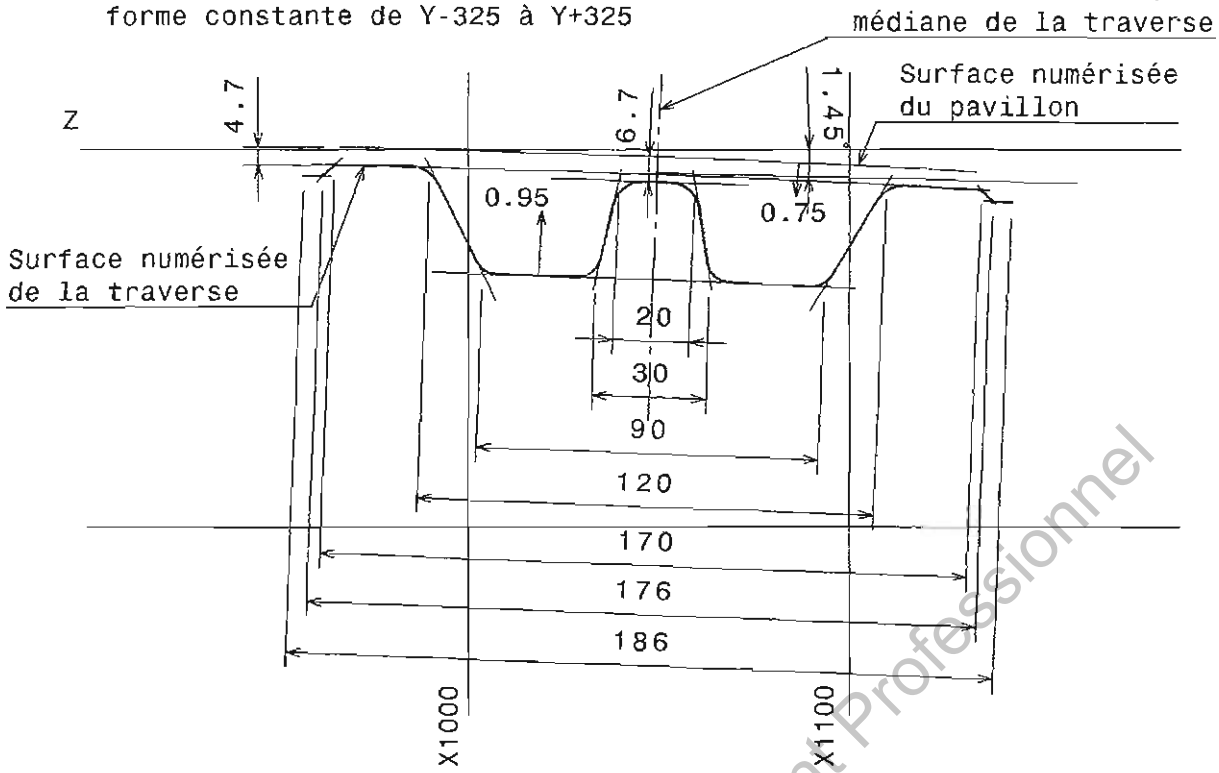




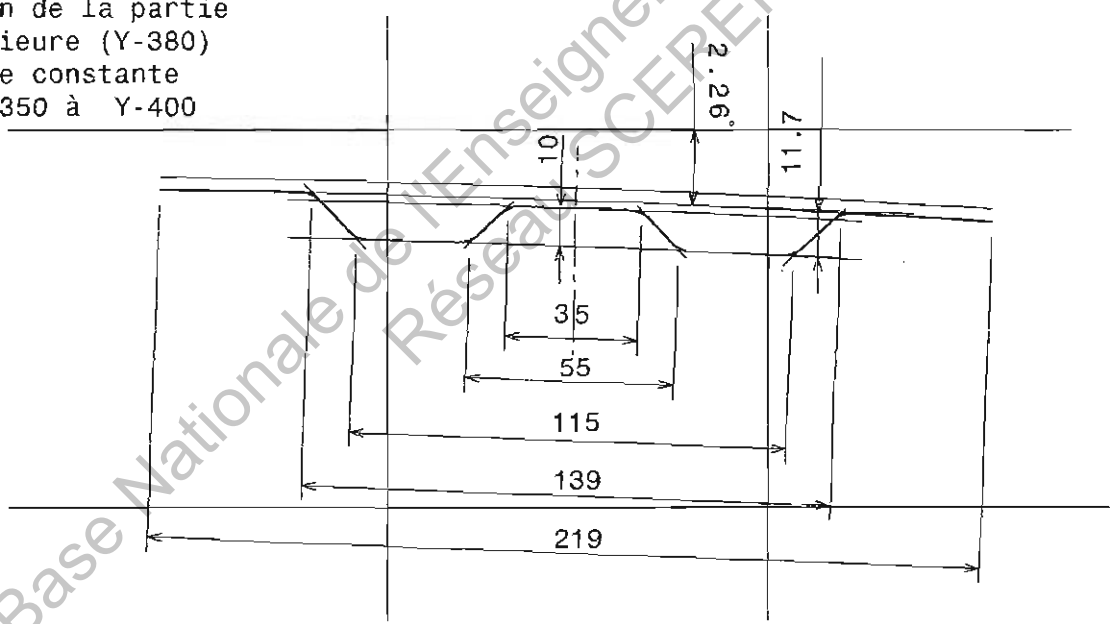
Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

DESIGNED BY:	Traverse centrale	I
DATE:		H
CHECKED BY:		G
DATE:		F
SIZE A3		E
SCALE 1:4	WEIGHT (kg)	D
	DRAWING NUMBER DT2	C
		B
This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.		A

Section de la partie centrale : Y0
forme constante de Y-325 à Y+325



Section de la partie extérieure (Y-380)
forme constante
de Y-350 à Y-400



Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

DESSINE PAR : / DATE:	Traverse VP Sections Y0 et Y-380			I _
VERIFIE PAR : / DATE:				H _
				G _
				F _
TAILLE A4		DT3		E _
				D _
ECHELLE 1:2	POIDS (kg)	NUMERO DE PLAN	PAGE 1/1	C _
				B _

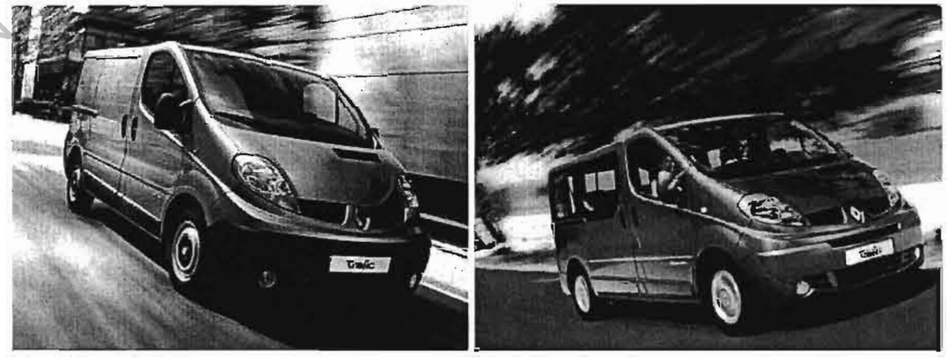
BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

Conception et Réalisation de Carrosserie

ÉPREUVE U51 : Conception

Analyse et choix de solutions

Thème : Étude et transformation d'une traverse centrale de pavillon



DOSSIER RÉPONSE

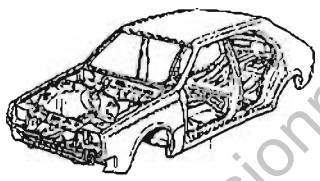
Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Document réponse DR1

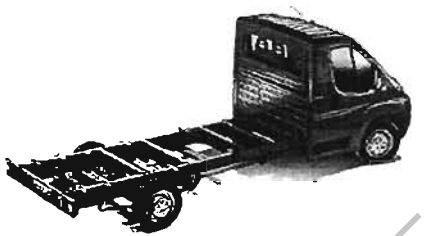
Question 1-3 : Dans le dossier réponse, sur le DR1 sont schématisés différents types de structure de carrosserie de l'industrie automobile (particulier, utilitaire et industriel). Donner le nom de chaque type de structure représenté (châssis en H ; châssis poutre ; châssis tubulaire ; châssis cabine ; châssis coque ou caisse autoporteuse).

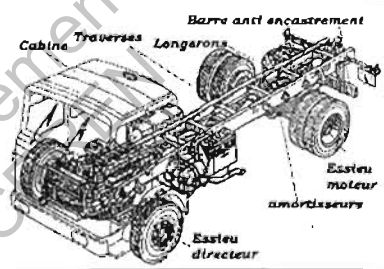
Véhicule particulier :





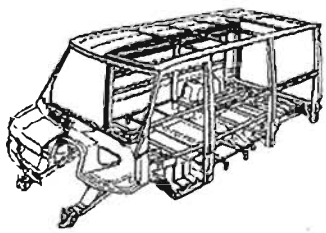
Véhicule utilitaire :





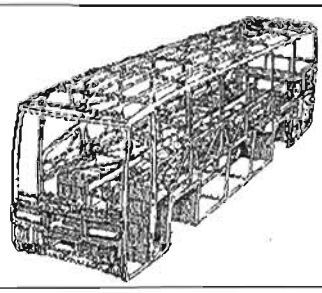
Fourgonnette :





Véhicule industriel :





Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Document réponse DR2

Question 1-4 : Pour chacune des fonctions complémentaires, des critères sont donnés. Chaque critère peut être utilisé plusieurs fois ou être non utilisé.
Compléter le tableau en donnant les solutions possibles pour chaque critère à choisir dans la liste donnée.

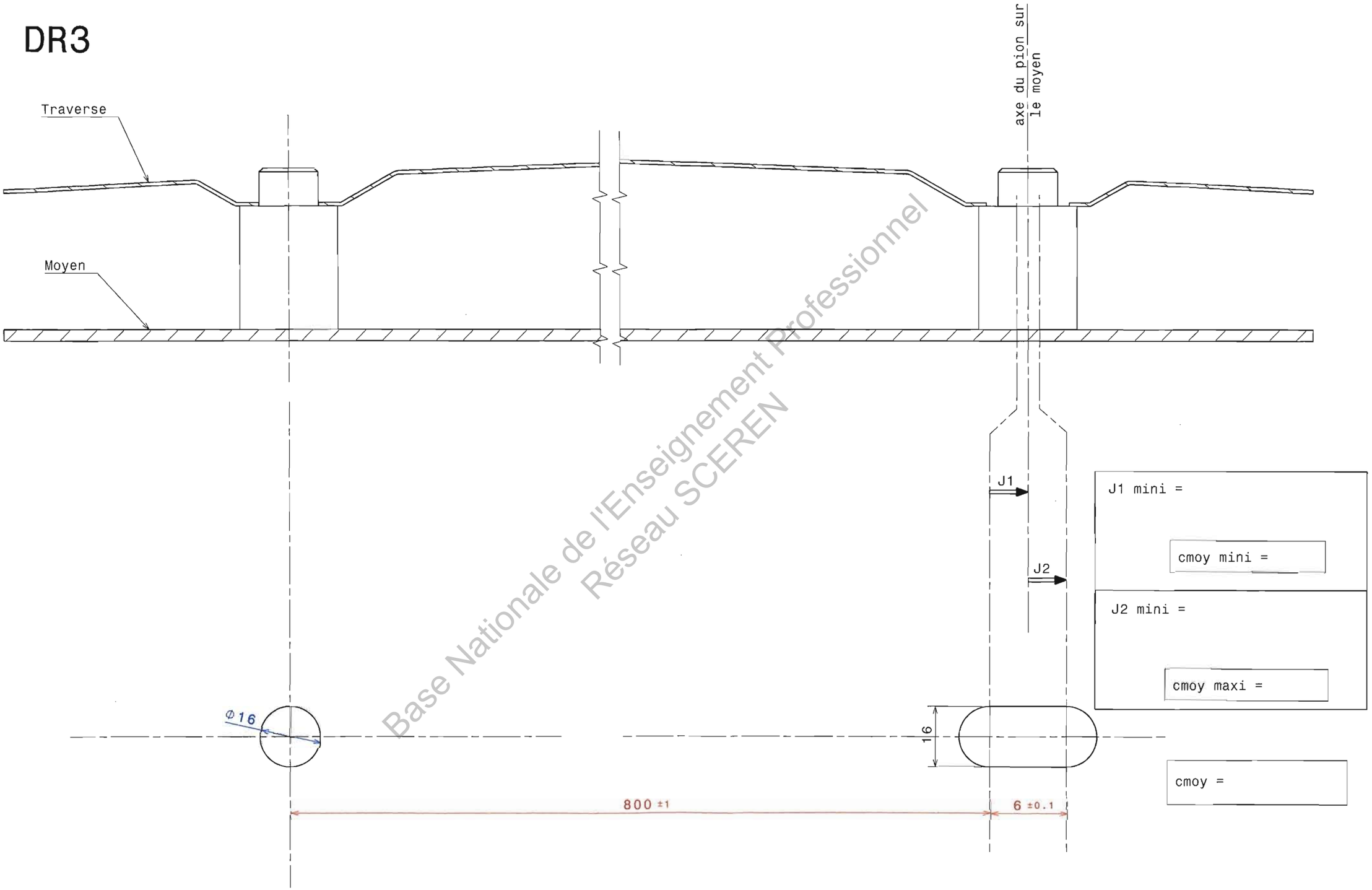
FP	Critères	Solutions possibles
FP1 : Maitriser les déformations en cas de chocs	• Limitation à certaines valeurs • Programmation dans certaines zones de la structure • Orienter les déformations	• Épaisseur des pièces • Forme des pièces • Choix d'un matériau
Fc1 : Être fabricable en grande série	• Procédé de réalisation des pièces simples • Positionnement des pièces les unes par rapport aux autres • Assemblage (maintien en position simple et très résistant)	
Fc2 : Résister à la corrosion due à l'air, à l'eau, aux carburants, aux acides	• Aucun point de corrosion avant une certaine durée • Dimension des points de corrosion	
Fc3 : Respecter un coût objectif	• Fabrication en grande série • Standards de pièces • Matériaux à coût maxi	

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

SOLUTIONS POSSIBLES :

Emboutissage/usinage/moulage/pliage/découpage (laser, plasma, chalumeau)
Soudage par points/rivetage/vis-écrou/collage/clinchage
Automatisation des process/fabrication par rafale/robotisation
Tôles traitées/Traitement cataphorèse
Forme des pièces
Utilisation de pièces d'autres véhicules
Négocier les prix pour grande quantité

DR3



J1 mini =

cmoy mini =

J2 mini =

cmoy maxi =

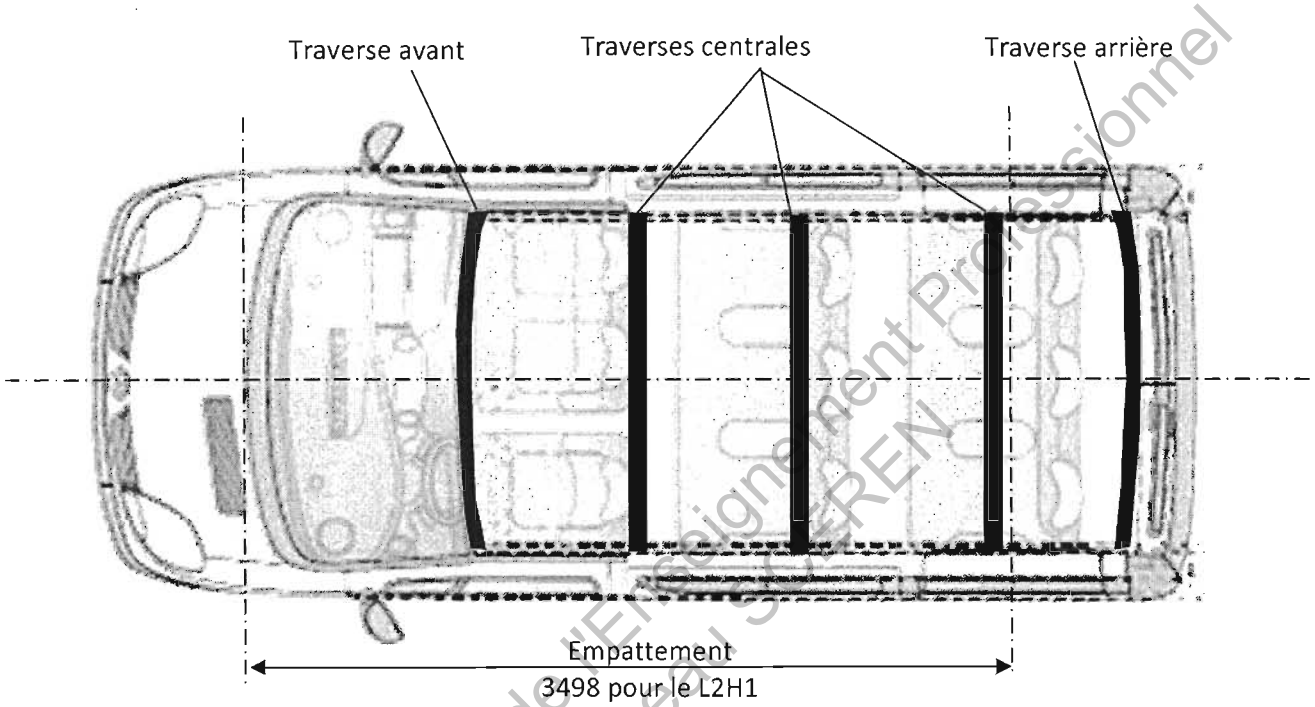
cmoy =

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Document réponse DR4

Question 3-2 : Sur le document réponse DR4, dessiner le positionnement des 2 toits ouvrants.
On donne :

- Les dimensions des toits ouvrants (dimension en : Y x X) :
  - Un petit sur l'avant : 782 x 412 mm
  - Un grand sur l'arrière : 760 x 1260 mm
- La vue de dessus du pavillon avec ses traverses sur le document réponse DR4
- L'écartement entre les 2 toits ouvrants (cote fonctionnelle : 450 mm)



Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Question 3-3 : Quelle conclusion pouvez-vous en tirer ? Répondre sur le document réponse DR4.

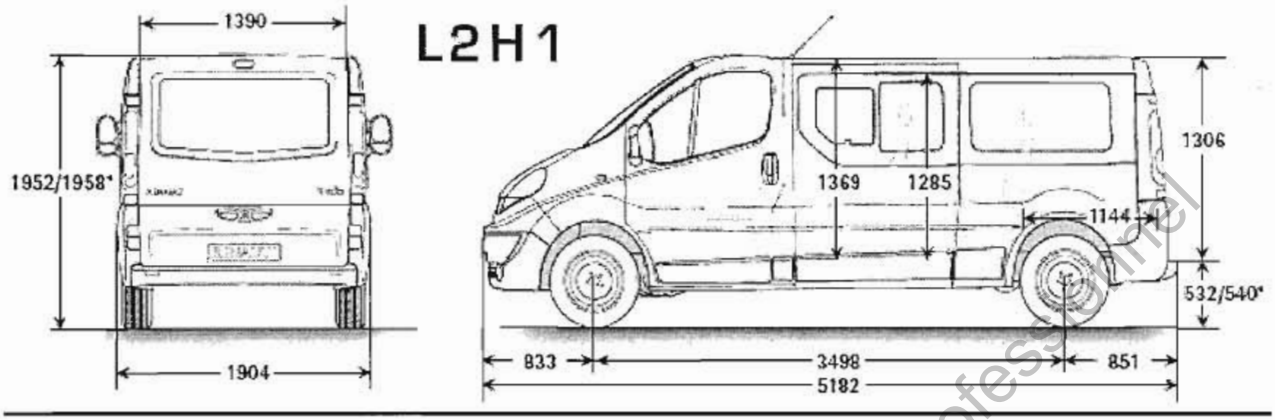
.....
.....
.....
.....

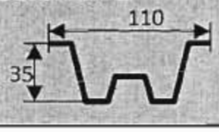
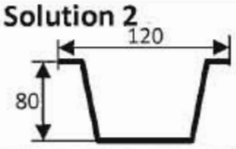
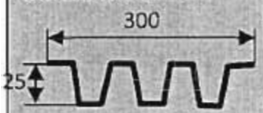
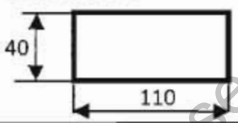
Question 3-4 : Sur le document réponse DR4, dans le cas où la solution envisagée est de couper la traverse, citer 3 solutions permettant de renforcer la résistance de cette traverse.

-.....
-.....
-.....

Document réponse DR5

Question 3-5 : Donner pour chacune de ces formes de section une note de 0 à 3 (0 = mauvais, 3 = Très bien) et en déduire la solution la meilleure. Vous préciserez par une explication sommaire les inconvénients majeurs de chacune des solutions non retenues.



Forme	Fabrication Mise en forme	Impact habitacle (volume)	Suivi du galbe pavillon	Note finale
Solution 1 				
Solution 2 				
Solution 3 				
Solution 4 				

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Commentaires :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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.