

BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR Conception et Réalisation de Carrosserie
--

**Épreuve E4 : Conception préliminaire de produits
carrossés**

Étude d'un équipement frontal de viabilité hivernale

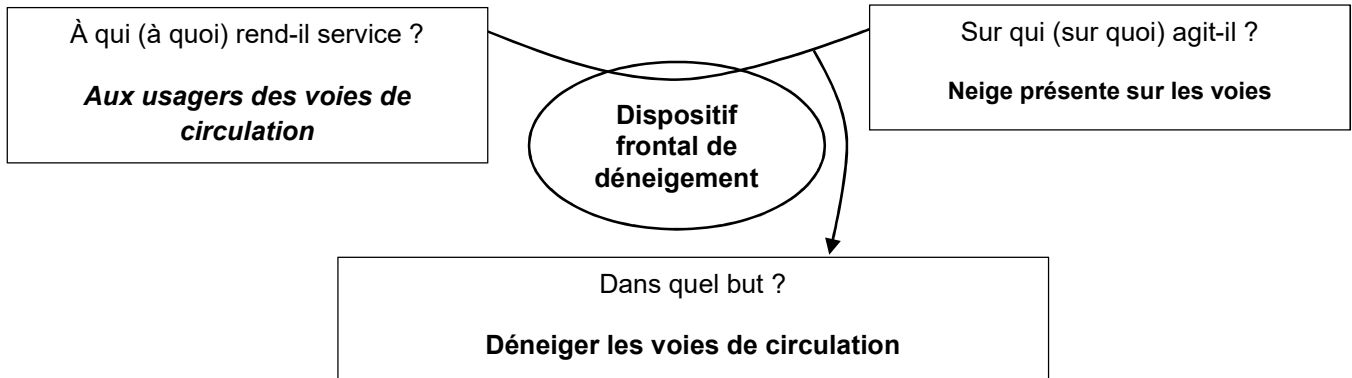
ÉLÉMENTS DE CORRECTION EN APPUI À L'ÉVALUATION DE L'ACQUISITION DES COMPÉTENCES
--

CORRIGÉ : 8 documents réponses numérotés de DR1 à DR8.

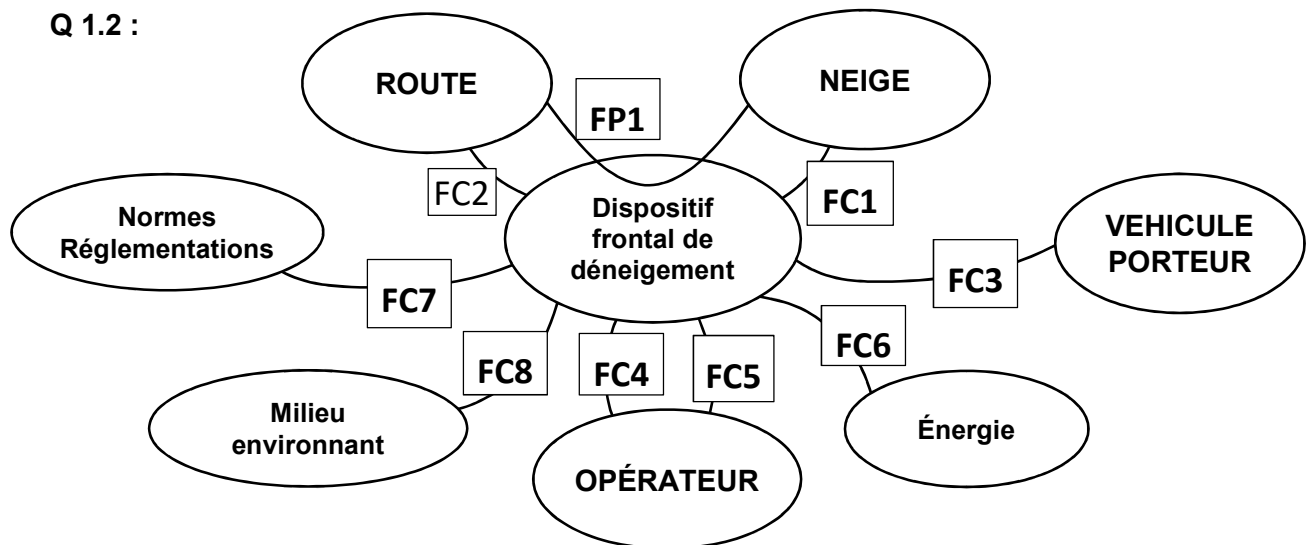
BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIES – Éléments de correction		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC/BIS	COR 1/9

DOCUMENT RÉPONSE DR1

Q 1.1 :



Q 1.2 :



FP1 : ASSURER LE DENEIGEMENT DE LA ROUTE

FC1 : Résister aux actions mécaniques exercées par la neige

FC2 : S'adapter et résister aux irrégularités de la route

FC3 : S'ADAPTER AU VÉHICULE PORTEUR

FC4 : Être pilotable par un opérateur

FC5 : Être montable / démontable par un opérateur

FC6 : S'adapter à l'énergie fournie par le véhicule

FC7 : Respecter les normes et les réglementations en vigueur

FC8 : Résister au milieu environnant

Q 1.3 : Catégorie du véhicule porteur : N1

Q 1.4 : Permis de conduire obligatoire : B

Q 1.5 : Type véhicule : VER

Q 1.6 : Classe plaque porte-outil : F3

Q 1.7 : Masse maximale de l'outil : 500 kg

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIES – Éléments de correction		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC/BIS	COR 2/9

DOCUMENT RÉPONSE DR2

Répondre, pour chaque tableau, par OUI si la solution convient et NON si elle ne convient pas.

Q 1.8		CRITÈRE MASSE MAXIMALE UNIQUEMENT		
		Véhicule 1	Véhicule 2	Véhicule 3
LAME	S 2000	OUI	OUI	OUI
	S 3000	OUI	OUI	OUI
	S 4000	OUI	OUI	OUI
	S 5000	NON	NON	NON

Q 1.9		CRITÈRE LARGEUR MAXIMALE UNIQUEMENT		
		Véhicule 1	Véhicule 2	Véhicule 3
LAME	S 2000	OUI	OUI	OUI
	S 3000	NON	OUI	OUI
	S 4000	NON	NON	NON
	S 5000	NON	NON	NON

Q 1.10		CRITÈRE HAUTEUR MAXIMALE UNIQUEMENT		
		Véhicule 1	Véhicule 2	Véhicule 3
LAME	S 2000	OUI	NON	NON
	S 3000	OUI	NON	NON
	S 4000	OUI	NON	NON
	S 5000	OUI	NON	NON
Justification		Il faut que la hauteur maximale de la lame relevée soit inférieure à la position du point le plus bas du pare-brise.		

Q 1.11		BILAN (en tenant compte des 3 critères)		
		Véhicule 1	Véhicule 2	Véhicule 3
LAME	S 2000	OUI	NON	NON
	S 3000	NON	NON	NON
	S 4000	NON	NON	NON
	S 5000	NON	NON	NON

DOCUMENT RÉPONSE DR3

Q 1.12 : Mvt (1 / 0) : Rotation de centre B

Mvt (2 / 0) : Rotation de centre A

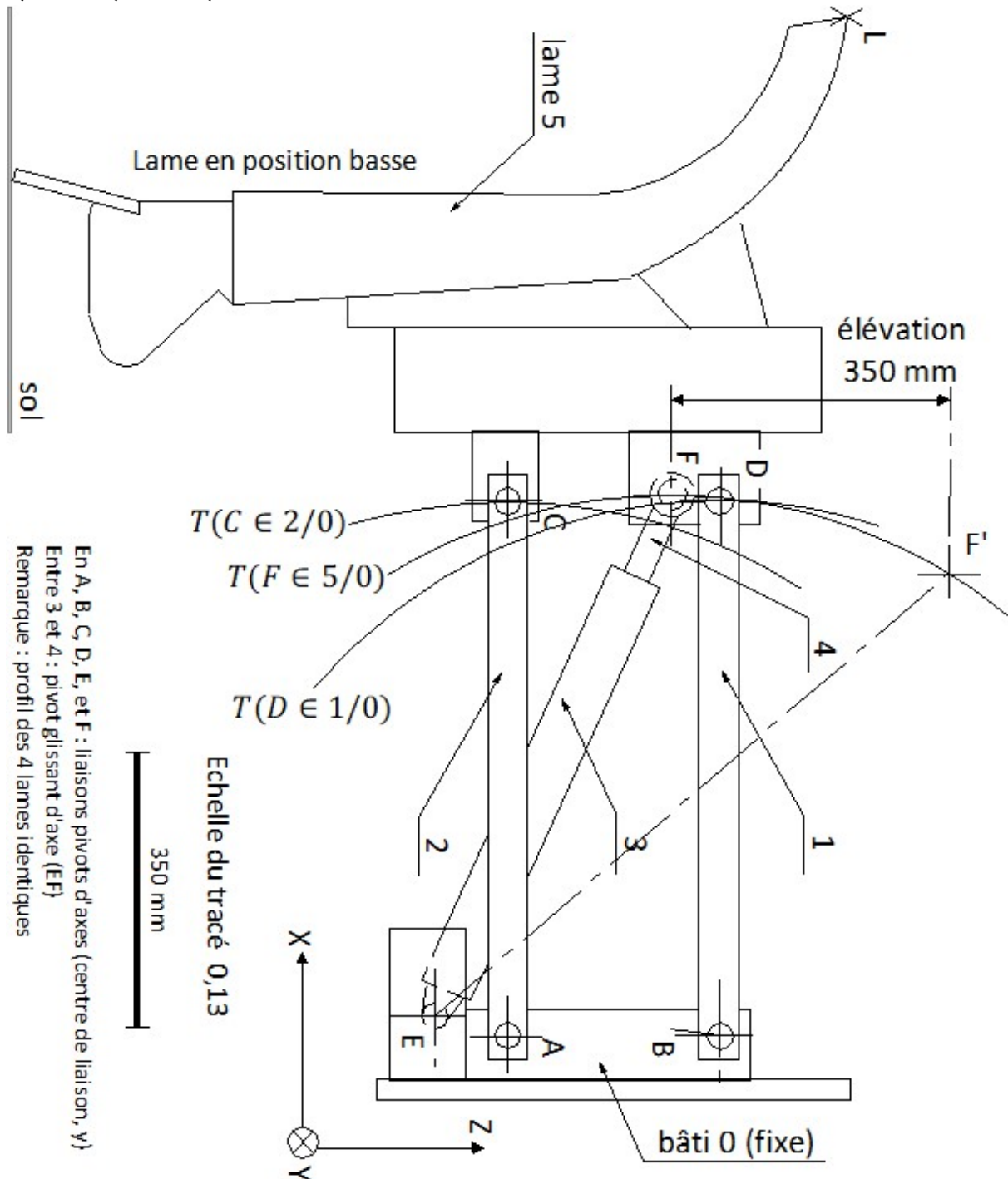
$T(D \in 1/0)$: Cercle de centre B et de rayon BD

$T(C \in 2/0)$: Cercle de centre A et de rayon AC

Q 1.14 : Mvt (5 / 0) : Translation circulaire

Q 1.17 : Course du vérin : $EF' - EF = (110 - 93) / 0,13 = 130 \text{ mm}$

Q 1.13 / Q 1.15 / Q 1.16 :



BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIES – Éléments de correction		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC/BIS	COR 4/9

DOCUMENT RÉPONSE DR4

- Système isolé : $S = \{\text{bâti } 0, 1, 2, 3, 4, \text{lame } 5\}$ (repérage des pièces sur le document DR3)
- Hypothèse : le système présente un plan de symétrie $(\vec{X}, \vec{Z})$ pour la géométrie et pour la répartition des actions mécaniques.
- Bilan des actions mécaniques extérieures à S :
 - Action de **pesanteur au point G** modélisable par :

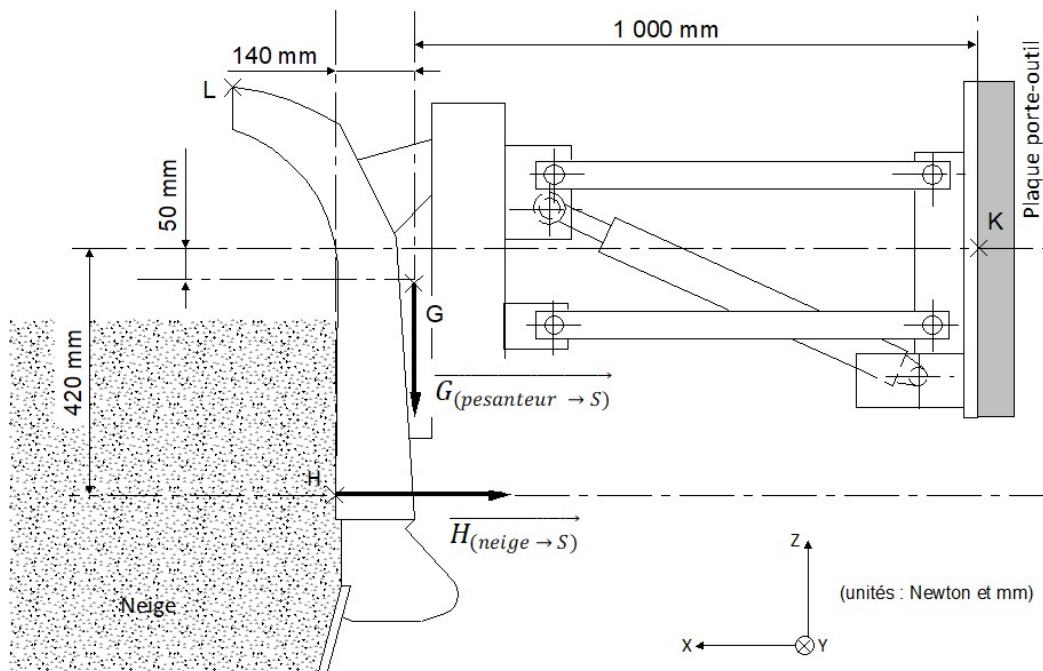
$$\{\mathcal{T}_{(\text{pesanteur} \rightarrow S)}\} = \left\{ \begin{array}{c} \overrightarrow{G_{(\text{pesanteur} \rightarrow S)}} \\ \vec{0} \end{array} \right\}_G = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -3\,000 & 0 \end{array} \right\}_{(\vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z})}$$

- Action de la **neige au point H** modélisable par :

$$\{\mathcal{T}_{(\text{neige} \rightarrow S)}\} = \left\{ \begin{array}{c} \overrightarrow{H_{(\text{neige} \rightarrow S)}} \\ \vec{0} \end{array} \right\}_H = \left\{ \begin{array}{cc} -3\,000 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}_{(\vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z})}$$

- Action de la **plaque porte-outil au point K**, inconnue, modélisable par :

$$\{\mathcal{T}_{(\text{plaque} \rightarrow S)}\} = \left\{ \begin{array}{c} \overrightarrow{K_{(\text{plaque} \rightarrow S)}} \\ \overrightarrow{\mathcal{M}_{K_{(\text{plaque} \rightarrow S)}}} \end{array} \right\}_K = \left\{ \begin{array}{cc} F_X & 0 \\ 0 & \mathcal{M}_y \\ F_Z & 0 \end{array} \right\}_{(\vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z})}$$



Q2.1 :

Équation de la résultant statique en projection sur l'axe $\vec{Z}$:

$$\overrightarrow{R_{(\vec{s} \rightarrow S)}} \cdot \vec{Z} = -3\,000 + F_Z = 0$$

$$F_Z = 3\,000 \text{ N}$$

Équation du moment statique en projection sur l'axe $\vec{Y}$:

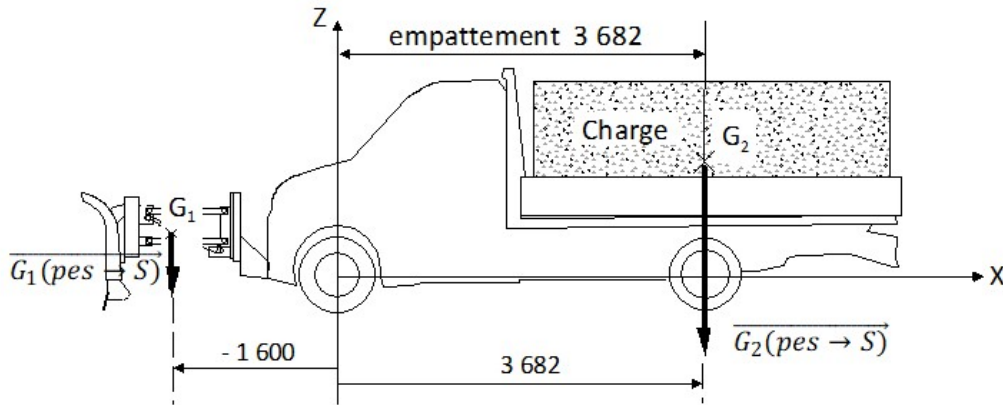
$$\overrightarrow{\mathcal{M}_{K_{(\vec{s} \rightarrow S)}}} \cdot \vec{Y} = 420 \times 3\,000 + 1000 \times 3\,000 + \mathcal{M}_y = 0$$

$$\mathcal{M}_y = -4\,260\,000 \text{ N} \cdot \text{mm} = -4\,260 \text{ N} \cdot \text{m}$$

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIES – Éléments de correction		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC/BIS	COR 5/9

DOCUMENT RÉPONSE DR5

Q 2.2	$F_z = 5\,000\text{ N}$	$M_y = 5\,000\text{ N.m}$
Q 2.3	$F_{z(\max)} = -3\,000\text{ N}$	$M_{y(\max)} = 4\,400\text{ N.m}$
Q 2.4	Conclusion : Bonne tenue mécanique.	



La directive de carrossage du constructeur du véhicule indique :

Charge maximale sur l'essieu avant : 1 850 kg

Charge maximale sur l'essieu arrière : 2 100 kg

		Masse à répartir (kg)	Masse répartie sur l'essieu avant (kg)	Masse répartie sur l'essieu arrière (kg)
	Masse du véhicule en ordre de marche (*)	$M = 2\,197$	1 122	1 075
Q 2.5	Masse de l'outillage complet (avec ses accessoires)	$M_1 = 250$	358	-108
Q 2.6	Masse maximale de la charge	$M_2 = 1\,053$	0	1053
Q 2.7	Ensemble		1 480	2020

(*) masse du véhicule + chauffeur + passagers + réservoir plein à 90%

Q 2.8	Conclusion : Directive de carrossage respectée.
--------------	---

Rappel :

Soit une masse M (de centre de gravité G) à répartir sur l'essieu avant et arrière. On montre que :

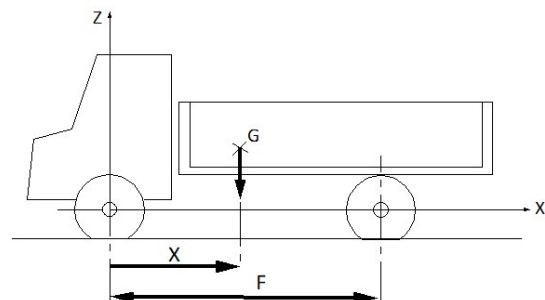
Le chargement sur l'essieu avant de la masse M vaut :

$$Ch_{AV}(M) = M \times \frac{F - X}{F}$$

Le chargement sur l'essieu arrière de la masse M vaut :

$$Ch_{AR}(M) = M \times \frac{X}{F}$$

Remarque : X peut être positif ou négatif.



BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIES – Éléments de correction		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC/BIS	COR 6/9

DOCUMENT RÉPONSE DR6

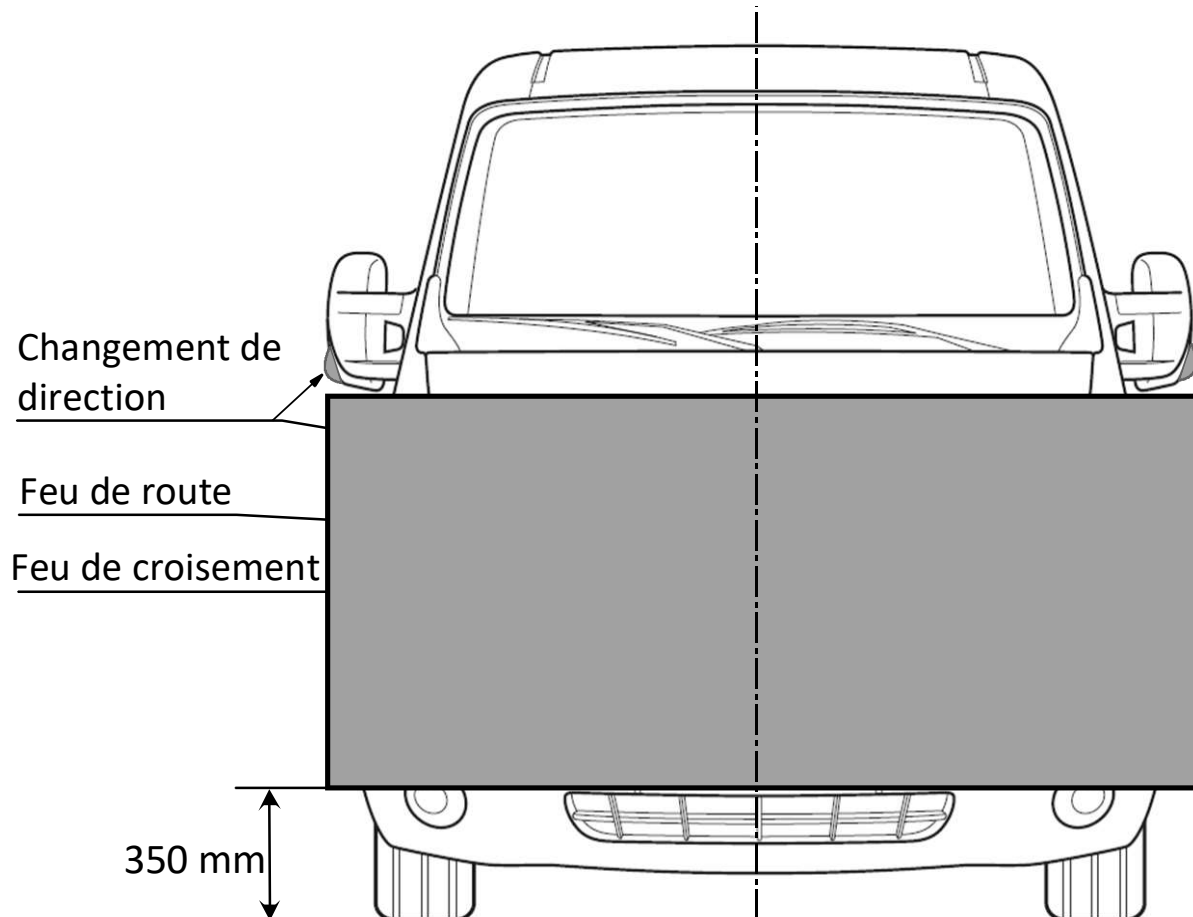
Q 2.9 :

Échelle 1 : 20

Dimensions de la lame :

- hauteur : 1 050 mm
- largeur : 2 300 mm

Élévation de la lame (par rapport au sol) : 350 mm



Q 2.10 Feux de croisement occultés ? (*)

☒ OUI

☐ NON

Q 2.11 Feux de route occultés ? (*)

☒ OUI

☐ NON

Q 2.12 Avertisseur de changement de direction occultés ? (*)

☐ OUI

☒ NON

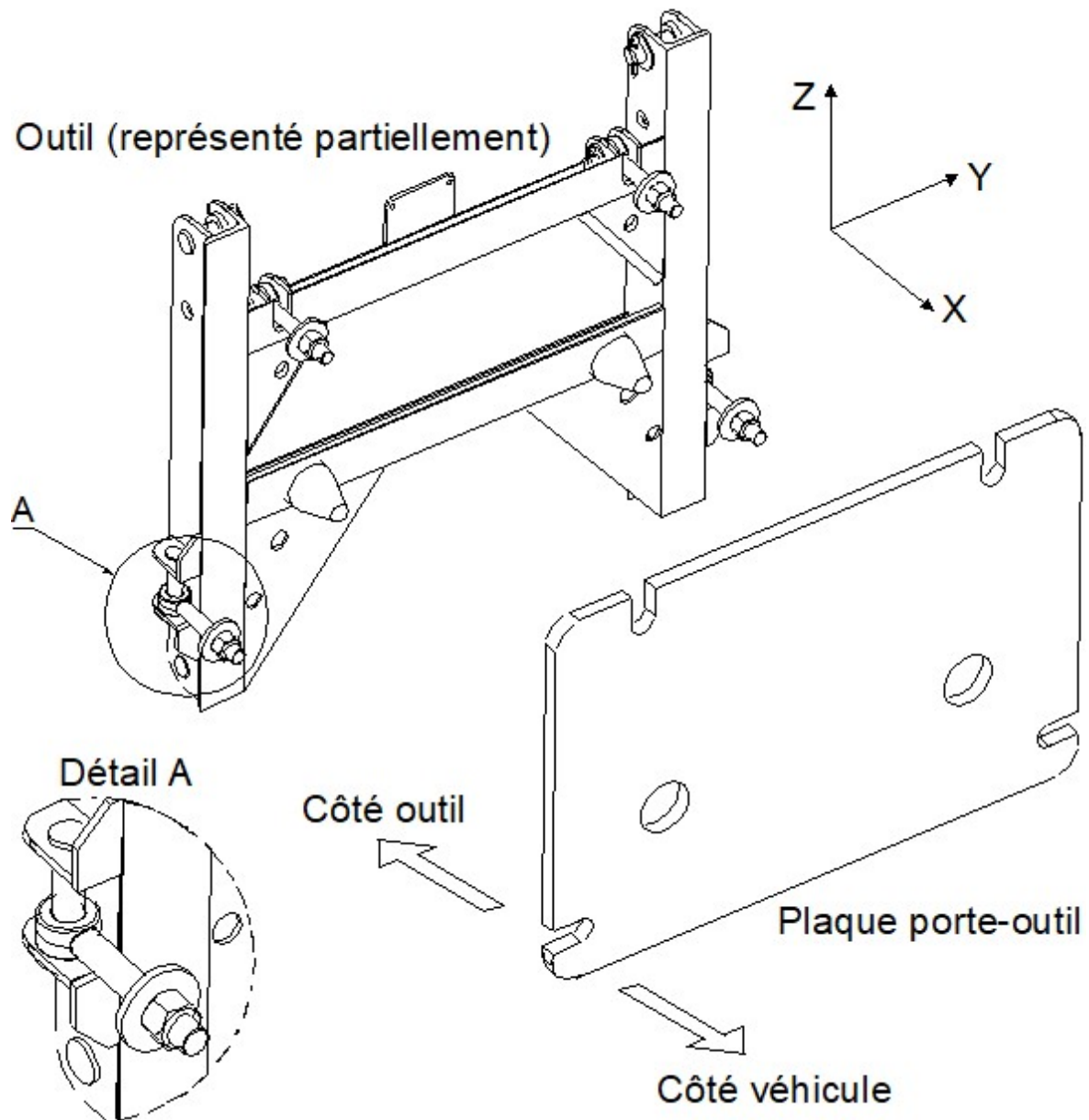
Q 2.13 Dispositif(s) d'éclairage complémentaire(s) éventuellement nécessaire(s) :

Feux de croisement et de route.

(*) Entourer la bonne réponse.

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIES – Éléments de correction		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC/BIS	COR 7/9

DOCUMENT RÉPONSE DR7



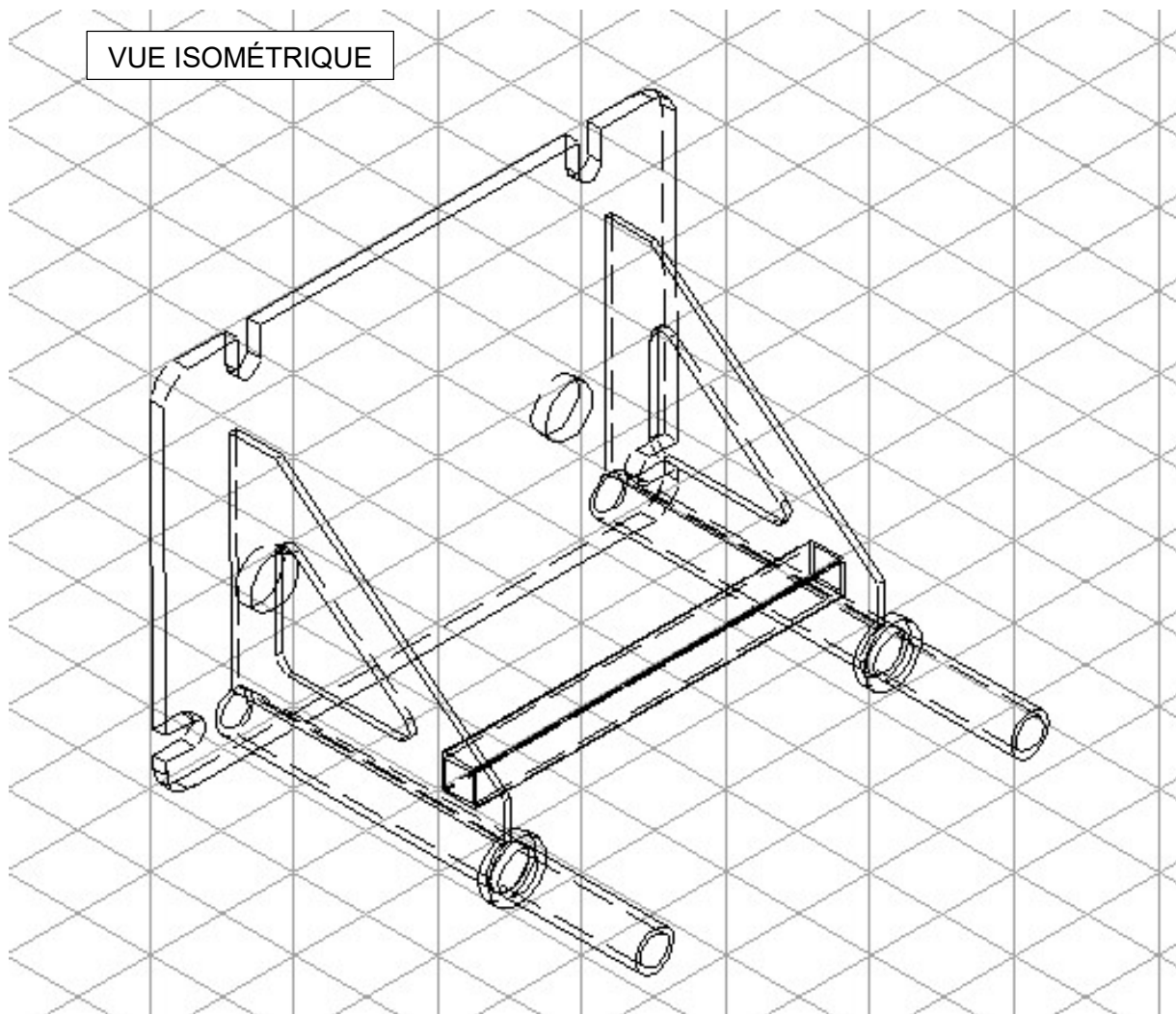
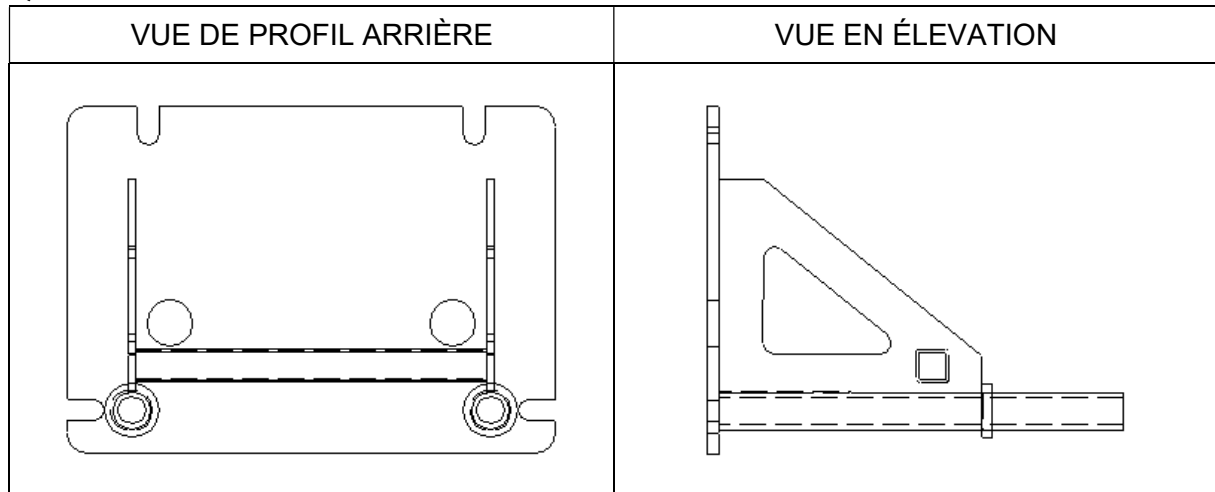
Q 3.1	Mise en position : Appui plan (YZ). 2 centrages courts (cônes).
Q 3.2	Maintien en position : Par 4 boulons pivotants dans les rainures de la plaque porte-outil.
Q 3.3	Serrage des boulons pivotants : (*) Côté véhicule Côté outil

(*) Entourer la bonne réponse.

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIES – Éléments de correction		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC/BIS	COR 8/9

DOCUMENT RÉPONSE DR8

Q 3.4 :



Q 3.5	Procédé d'élaboration : Mécanosoudage (découpe laser, usinage, soudage).
Q 3.6	Justification : quantité faible à fabriquer (série de 10).