

BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR
Conception et Réalisation de Carrosserie

Épreuve E4 :
Conception préliminaire de produits carrossés

SESSION 2024

—————
Durée : 4 heures

Coefficient : 4
—————

Étude d'un équipement frontal de viabilité hivernale

Matériel autorisé :

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Répondre sur feuille de copie.

Documents à rendre avec la copie :

Les documents réponses DR1 à DR8 seront à rendre non agrafés (même vierges) avec les copies.

Il vous appartient de compléter le bandeau au verso des documents réponses.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Le sujet se compose de :

Dossier sujet : 7 pages, numérotées de DS1 à DS7.

Dossier technique : 9 documents, numérotés de DT1 à DT9

Dossier réponses : 8 documents, numérotés de DR1 à DR8.

S'il apparaît au candidat qu'une donnée est manquante ou erronée, il pourra formuler toutes les hypothèses qu'il jugera nécessaires pour résoudre les questions posées. Il justifiera, alors, clairement et précisément ces hypothèses.

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	Page de garde

**BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR
Conception et Réalisation de Carrosserie**

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

Étude d'un équipement frontal de viabilité hivernale

DOSSIER SUJET

Dossier sujet : 7 pages numérotées de DS1 à DS7.

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	Page de garde

DOSSIER SUJET

Étude d'un équipement frontal de viabilité hivernale

Mise en situation

La viabilité hivernale s'inscrit dans le cadre de la surveillance du réseau routier et des interventions qui en découlent. L'objectif recherché est le maintien ou le rétablissement de conditions de circulation satisfaisantes du point de vue de la sécurité des usagers de la route.

Elle consiste à lutter principalement contre les accumulations de neige, de verglas ou de givre, afin que les véhicules circulant sur la chaussée conservent le maximum d'adhérence.

Le déneigement des rues et des routes se fait à l'aide de véhicules spécialisés par les services publics municipaux, régionaux et nationaux de voirie.



Préambule

Pour assurer le déneigement de leurs voies publiques, les services techniques d'un groupement de communes de l'Ain (01), ont fait le choix d'équiper leurs véhicules utilitaires de lames de déneigement.

En effet, depuis quelques années, la réglementation autorise l'équipement des véhicules légers (moins de 3,5 tonnes) avec des outils dits frontaux. Il n'y a donc pas nécessité d'investir dans des engins lourds et coûteux.

L'offre des constructeurs s'est élargie et ces derniers proposent désormais des équipements qui peuvent s'adapter rapidement (balayeuses à neige, lames de déneigement ...) sur des utilitaires multifonctionnels ou des véhicules de type 4x4.

La polyvalence de ces utilitaires est également un atout. Équipés de lame ou de saleuse l'hiver, ils peuvent l'être avec une rampe d'arrosage, une brosse haute pression l'été, etc.



BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DS 1/7

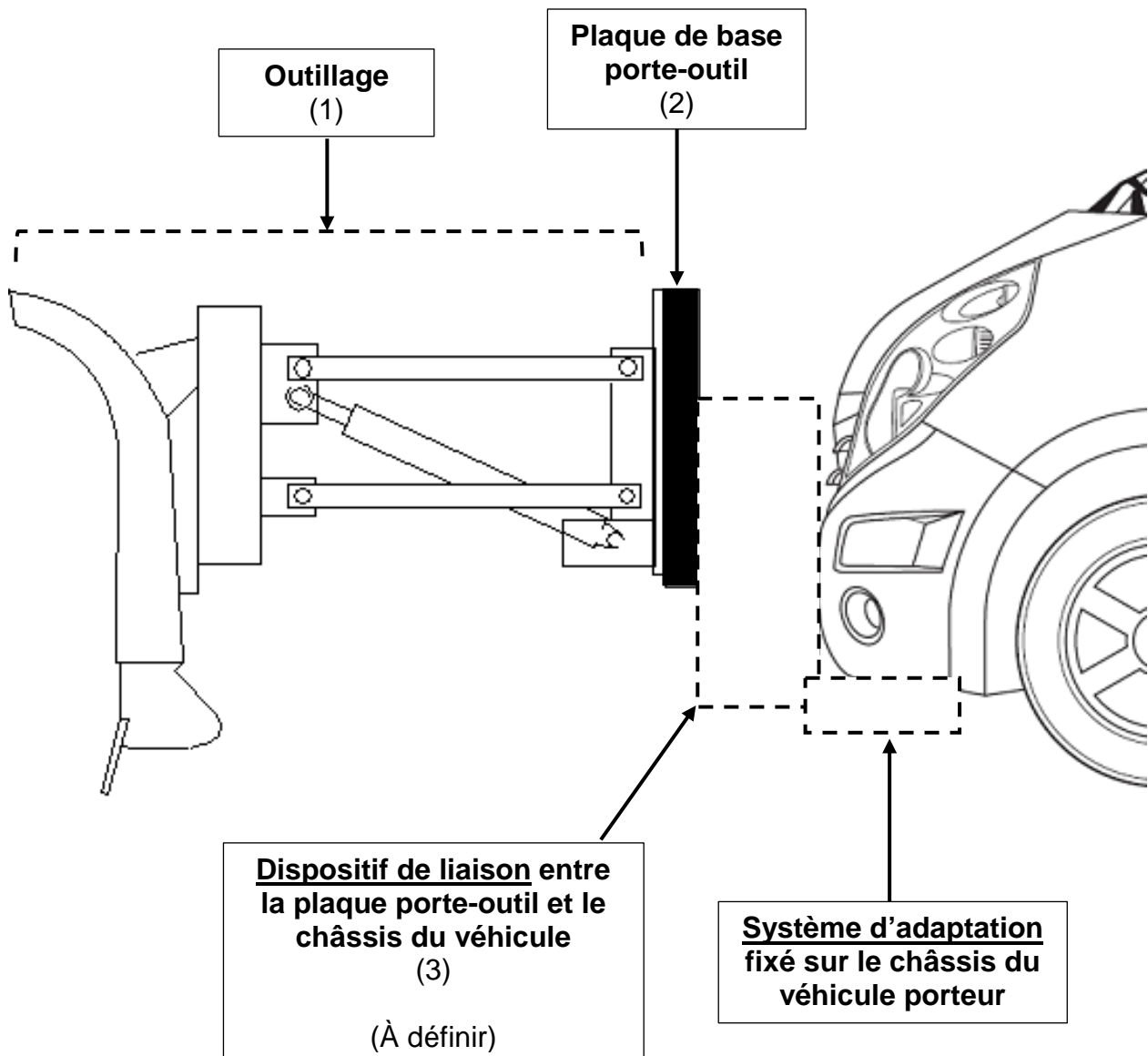
Objectifs de l'étude

Les services techniques ont choisi d'équiper dix véhicules porteurs de type châssis plateau.

L'objectif de l'étude est de choisir le modèle du véhicule porteur, la lame de déneigement adaptée, ainsi que le système d'adaptation en respectant les réglementations, les normes et les contraintes techniques.

La frontière de l'étude se limite au dispositif frontal de déneigement composé principalement des éléments suivants :

- outillage (lame de déneigement + ensemble cinématique + groupe hydraulique + accessoires) (1) ;
- plaque de base porte-outil (2) ;
- dispositif de liaison (3).



BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DS 2/7

Travail demandé

Partie 1 : Analyse et besoin du client

Il s'agit de déterminer le véhicule porteur et la lame adaptés aux besoins du client.

Étude du besoin du client :

Question 1.1 :	Compléter le diagramme d'analyse du besoin du dispositif frontal de déneigement.
Répondre sur DR1	

Question 1.2 :	Compléter le diagramme des interacteurs dynamiques en phase de fonctionnement.
Répondre sur DR1	

Question 1.3 :	À l'aide du document DT1, indiquer la catégorie du véhicule porteur souhaité par le client (M1, M2, N1 ou N2).
À l'aide du DT1 Répondre sur DR1	

Question 1.4 :	À l'aide du document DT1, indiquer le type de permis de conduire qu'il faut obtenir pour utiliser l'ensemble véhicule porteur équipé de sa lame de déneigement.
À l'aide du DT1 Répondre sur DR1	

Étude de la réglementation :

Question 1.5 :	À l'aide du document DT2, indiquer le type auquel appartient l'ensemble véhicule porteur équipé de sa lame (ESH ou VER).
À l'aide du DT2 Répondre sur DR1	

Question 1.6 :	À l'aide du document DT2, déterminer la classe de la plaque porte-outil réglementaire adaptée à l'ensemble étudié.
À l'aide du DT2 Répondre sur DR1	

Question 1.7 :	À l'aide du document DT2, et à partir de la réponse à la question précédente, indiquer la masse maximale de l'outil que l'on peut fixer sur la plaque porte-outil.
À l'aide du DT2 Répondre sur DR1	

Choix du couple « lame / véhicule » :

Il s'agit de déterminer parmi les 4 lames de déneigement et les 3 véhicules porteurs sélectionnés, la meilleure combinaison en tenant compte des critères de la masse et de l'encombrement des lames par rapport aux véhicules.

Choix de la lame en fonction de sa masse :

Question 1.8 :	À l'aide du document DT3 et à partir de la réponse à la question précédente, indiquer (OUI si la solution convient et NON si elle ne convient pas) le ou les modèle(s) de lame adapté(s) en tenant compte uniquement du critère masse de l'outil.
À l'aide du DT3 Répondre sur DR2	

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DS 3/7

Choix du couple « lame / véhicule » en fonction des largeurs :

Le client souhaite que la lame de déneigement ne dépasse pas de plus de 150 mm de chaque côté du véhicule porteur (réglementation plus contraignante, routes étroites).

Question 1.9 :	À l'aide du document DT3 et du souhait du client, Indiquer (OUI si la solution convient et NON si elle ne convient pas) le ou les modèle(s) de lame adapté(s) en ne tenant compte que du critère largeur de l'outil / largeur du véhicule.
À l'aide du DT3 Répondre sur DR2	

Choix du véhicule en fonction de la position relevée des lames

Remarque : toutes les lames ont le même profil.

Pendant la phase de roulage du véhicule, la lame doit être relevée de 350 mm pour éviter tout risque de détérioration (obstacle invisible caché par la neige, trottoir, « dos d'âne » ...).

Question 1.10 :	À l'aide des DT3 et DT4, Indiquer (OUI si la solution convient et NON si elle ne convient pas) le ou les modèle(s) de véhicules(s) en ne tenant compte que du critère hauteur maximale de la lame en phase roulage. Justifier votre réponse.
À l'aide des DT3 et DT4 Répondre sur DR2	

Question 1.11 :	Pour conclure, à partir des réponses aux questions précédentes, définir le couple « lame / véhicule » adapté au besoin du client.
Répondre sur DR2	

Réglage de la course du vérin de relevage du porte-outil :

Il s'agit maintenant de déterminer la course utile du vérin qui permettra un relevage de 350 mm de la lame (la course maximale du vérin ne sera pas utilisée).

Question 1.12 :	Définir les mouvements de la bielle (1) par rapport au bâti (0) et de la bielle (2) par rapport au bâti (0). Définir les trajectoires du point D appartenant à la bielle (1) par rapport au bâti (0) et du point C appartenant à la bielle (2) par rapport au bâti (0).
Répondre sur DR3	

Question 1.13 :	Tracer ces trajectoires.
Répondre sur DR3	

Question 1.14 :	L'ensemble des points (ABCD) forme un parallélogramme déformable, en déduire le mouvement de la lame (5) par rapport au bâti (0).
Répondre sur DR3	

Question 1.15 :	Tracer la trajectoire du point F appartenant à la lame (5) par rapport au bâti (0).
Répondre sur DR3	

Question 1.16 :	Sachant que l'élévation de la lame est de 350 mm, tracer et repérer la position du point F de la lame en position relevée, noté F'.
Répondre sur DR3	

Question 1.17 :	En déduire la course utile du vérin (celle-ci permettra de régler, par la suite, les positions des capteurs « fin de course » du vérin).
Répondre sur DR3	

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DS 4/7

Partie 2 : Validation du choix du couple « lame / véhicule »

Le couple « lame / véhicule » est maintenant déterminé.
Il s'agit de vérifier la bonne tenue mécanique de l'ensemble choisi.

Exigence de la résistance de la plaque porte-outil :

On étudie, dans un premier temps, les actions mécaniques agissant sur la plaque lorsque le dispositif est en position basse (dans cette position la lame affleure le sol sans être en contact avec lui).

Question 2.1 :	Déterminer F_z et \mathcal{M}_y dans cette position.
Répondre sur DR4	

On étudie maintenant l'évolution de ces actions mécaniques pendant les différentes phases.

Question 2.2 :	Indiquer la force maximale F_z et le moment maximal de flexion \mathcal{M}_y qui peuvent être supportés par la plaque adaptée au véhicule.
À l'aide du DT5 Répondre sur DR5	

Le DT6 donne les résultats issus d'un logiciel de simulation des actions mécaniques de l'outillage sur la plaque.

Question 2.3 :	Relever les valeurs maximales de F_z et de \mathcal{M}_y .
À l'aide du DT6 Répondre sur DR5	

Question 2.4 :	Conclure sur la tenue mécanique de la plaque porte-outil.
À l'aide du DT6 Répondre sur DR5	

Respect de la directive de carrossage du constructeur du véhicule :

Il s'agit de vérifier que la répartition des charges sur les essieux est conforme aux directives de carrossage.

Question 2.5 :	Calculer la répartition sur les essieux avant et arrière de l'outillage complet (centre de gravité G_1).
Répondre sur DR5	

Question 2.6 :	Calculer la répartition sur les essieux avant et arrière de la charge (centre de gravité G_2).
Répondre sur DR5	

Question 2.7 :	Calculer la répartition sur les essieux avant et arrière de l'ensemble.
Répondre sur DR5	

Question 2.8 :	Indiquer si la directive de carrossage est respectée.
Répondre sur DR5	

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DS 5/7

Respect du code de la route :

Il s'agit de vérifier si des dispositifs complémentaires d'éclairages (feux de croisement/route et avertisseurs de changement de direction) sont nécessaires.

Question 2.9 : Répondre sur DR6	Tracer le rectangle représentant l'encombrement maximal de la lame en position relevée.
Question 2.10 : Répondre sur DR6	Indiquer si, dans cette position, les feux de croisement du véhicule sont occultés.
Question 2.11 : Répondre sur DR6	Indiquer si, dans cette position, les feux de route du véhicule sont occultés.
Question 2.12 : Répondre sur DR6	Indiquer si, dans cette position, les avertisseurs de changement de direction du véhicule sont occultés.
Question 2.13 : À l'aide du DT4 Répondre sur DR6	Préciser le(s) dispositif(s) d'éclairage complémentaire(s) nécessaire(s), le cas échéant.

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DS 6/7

Partie 3 : Analyse et conception de l'environnement de la plaque

Analyse de la liaison plaque porte-outil / outil :

Il s'agit d'analyser la liaison entre la plaque porte-outil et l'outil afin de localiser et de définir les zones fonctionnelles qui influenceront sur la conception du dispositif de liaison.

Question 3.1 :	Indiquer comment est réalisée la mise en position de l'outil par rapport à la plaque porte-outil.
À l'aide du DT7 Répondre sur DR7	

Question 3.2 :	Indiquer comment est réalisé le maintien en position de l'outil par rapport à la plaque porte-outil.
À l'aide du DT7 Répondre sur DR7	

Question 3.3 :	Préciser de quel côté s'effectue le serrage des écrous des boulons pivotants.
À l'aide du DT7 Répondre sur DR7	

Conception préliminaire du dispositif de liaison entre la plaque porte outil et le système d'adaptation fixé sur le châssis du véhicule :

Il s'agit de proposer une solution constructive du dispositif de liaison répondant aux contraintes fonctionnelles.

Question 3.4 :	Proposer sous forme de croquis de principe à main levée, sur les trois vues, les formes générales du dispositif de liaison. <u>Remarques :</u> <ul style="list-style-type: none">- s'assurer que les formes proposées ne gênent pas le serrage des écrous des boulons pivotants.- définir les mises et les maintiens en position avec l'environnement.- soudage et perçage autorisés sur la plaque porte-outil.- soudage autorisé sur le système d'adaptation.
À l'aide du DT8, DT9 et DR7 Répondre sur DR8	

Question 3.5 :	Indiquer le(s) procédé(s) d'élaboration souhaitables du dispositif de liaison (mécanosoudage, moulage, usinage, découpe laser, cisailage, etc.) en tenant compte de la production envisagée.
Répondre sur DR8	

Question 3.6 :	Justifier les choix proposés.
Répondre sur DR8	

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DS 7/7

**BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR
Conception et Réalisation de Carrosserie**

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

Étude d'un équipement frontal de viabilité hivernale

DOSSIER TECHNIQUE

Dossier technique : 9 documents numérotés de DT1 à DT9.

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	Page de garde

DOCUMENT TECHNIQUE DT1

CLASSIFICATION DES VÉHICULES

La réglementation internationale définit diverses catégories liées à l'affectation du véhicule :

- Véhicules à moteur affectés au transport de personnes et ayant au moins quatre roues

	Description	Masse (en tonne)
M1	Huit places assises maxi (+ conducteur)	
M2	Plus de huit places assises (+ conducteur)	Inférieure ou égale à 5 t
M3	Plus de huit places assises (+ conducteur)	Supérieure à 5 t

- Véhicules de catégorie N : véhicules à moteur conçus et construits pour le transport de marchandises et ayant au moins quatre roues

	Description	Masse (en tonne)
N1	Véhicules légers de marchandises	Jusqu'à 3,5 t
N2	Camions et fourgons de masse moyenne	Plus de 3,5 t et jusqu'à 12 t
N3	Camions et poids lourds	Plus de 12 t

LES DIFFÉRENTS PERMIS DE CONDUIRE

Extrait du Code de la route : articles R221-4 à R221-8

Véhicule de 8 places maximum + conducteur si le poids du véhicule n'excède pas 3,5 tonnes + éventuelle remorque de 750 kg maximum	Permis B
Véhicule de 8 places maximum + conducteur si le poids du véhicule n'excède pas 3,5 tonnes + éventuelle remorque de plus de 750 kg maximum si la somme des PTAC (voiture + remorque) ne dépasse pas 3 500 kg	Permis B
Véhicule de 8 places maximum + conducteur + véhicule de 3,5 t maximum + remorque de plus de 750 kg, si la somme des PTAC (voiture + remorque) est supérieure à 3 500 kg sans dépasser 4 250 kg	Permis B (Mention additionnelle 96 obtenue par le suivi d'une formation)
Véhicule de 8 places maximum + conducteur + remorque de plus de 750 kg sans dépasser 3 500 kg, si la somme des PTAC (véhicule + remorque) dépasse 4 250 kg	Permis BE
Voiture + remorque de plus de 3,5 tonnes de PTAC	Permis C1E
Camion de PTAC compris entre 3,5 et 7,5 tonnes	Remorque dont le PTAC ne dépasse pas 750 kg : permis C1 ou C Remorque dont le PTAC est supérieur à 750 kg : permis C1E
Camion de PTAC supérieur à 7,5 tonnes	Remorque dont le PTAC ne dépasse pas 750 kg : permis C Remorque dont le PTAC est supérieur à 750 kg : permis CE

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DT1

DOCUMENT TECHNIQUE DT2

EXTRAIT DU CODE DE LA ROUTE (Arrêté du 2 mai 2011)

Un matériel de déneigement est soit :

- CAS N°1 : Engin de Service Hivernal (ESH)

« véhicule à moteur de transport de marchandises, d'un poids total autorisé en charge > 3,5 tonnes lorsqu'ils sont équipés d'outils spécifiques destinés à lutter contre le verglas ou la neige sur les voies ouvertes à la circulation publique »

(Arrêté du 18 nov. 1996 ou R311-1 du CdR)

- CAS N°2 : Véhicule d'Exploitation des Routes (VER)

« véhicule à moteur de transport de marchandises, d'un poids total autorisé en charge < 3,5 tonnes muni à l'avant d'un outillage utilisé pour l'exercice de missions d'exploitation de la route comme, par exemple, assurer le service hivernal »

EXTRAIT DE LA NORME EUROPÉENNE NF EN 15432-1

Classe de plaques porte-outil

Jusqu'à présent, les utilisateurs de véhicules de plus de 3,5 tonnes désirent les munir d'outils à l'avant avaient à disposition deux types de plaques : la plaque dite « Sétra » et celle dite « Demi Sétra », décrites respectivement dans les normes françaises NF P 98-790 et NF P 98-796.

La norme européenne NF EN 15432-1 introduit trois types de plaques (F1, F2, F3) et deux plaques dans les annexes (annexe informative : la F1/C étant une F1 raccourcie en hauteur et bénéficiant de moins de fixations – annexe normative : la VV95 qui permet une fixation des outils sans boulonnage, utile en cas de températures hivernales extrêmes).

Adéquations « PTAC – Plaque porte-outil »

Chacune des plaques est adaptée à une gamme de charge admissible du porteur (PTAC) sur lequel elles peuvent être montées.

PTAC P (en tonnes)		$P \leq 3.5$	$3.5 < P \leq 6$	$6 < P \leq 7.5$	$7.5 < P \leq 9$	$9 < P \leq 10$	$P > 10$
Classe de plaques porte-outil	F1				X	X	X
	F2		X	X	X		
	F3	X	X	X			
	VV95			X	X	X	X
	F1/C				X	X	X
	Sétra		X	X	X	X	X
	Demi Sétra		X	X	X	X	X

Adéquations « Masse de l'outil – Plaque porte-outil »

Masse outil p (en tonnes)	$p \leq 0.5$	$0.5 < p \leq 0.6$	$0.6 < p \leq 1.2$	$1.2 < p \leq 2.2$	$2.2 < p \leq 8$	$p > 8$
F1	X	X	X	X		
F2	X	X	X			
F3	X					
VV95	X	X	X	X	X	
F1/C	X	X	X	X		
Sétra	Pas d'indication de poids d'outillage pour cette plaque					
Demi Sétra	X	X				

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE

Session 2024

Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés


Code : 24CRE4CPC

DT2

DOCUMENT TECHNIQUE DT3

EXTRAIT DOCUMENTATIONS TECHNIQUES VÉHICULES PORTEURS ET LAMES DE DÉNEIGEMENT

Véhicules porteurs			
Véhicule 1	Véhicule 2	Véhicule 3	Caractéristiques du véhicule
3 500 kg	3 500 kg	3 500 kg	PTAC
2 074 kg	1 945 kg	1 915 kg	Masse à vide
1 426 kg	1 555 kg	1 485 kg	Charge utile
2017 mm	2 090 mm	2 060 mm	Largeur du véhicule
1 480 mm	1 315 mm	1 335 mm	Hauteur du point le plus bas du pare-brise / sol

	Lame de déneigement pour véhicule 3,5 t	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tablier en polyéthylène ▪ Patin en caoutchouc épaisseur 50 mm ▪ Largeur de lame : de 1830 à 2400 mm ▪ Hauteur de la lame avec rabot : 1050 mm ▪ Relevage maximal de la lame : 400 mm ▪ Électropompe 12/24 V ▪ Groupe hydraulique 5,5 L 	
Référence	Masse (kg)	Largeur hors-tout (mm)
S 2000	230 kg	2 300 mm
S 3000	270 kg	2 350 mm
S 4000	380 kg	2 400 mm
S 5000	550 kg	2 450 mm

Remarque : image donnée à titre indicatif.

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DT3

DOCUMENT TECHNIQUE DT4

EXTRAIT ARRÊTÉ DU 2 MAI 2011
relatif aux véhicules d'exploitation de la route et à leurs conditions de circulation
NOR : DEVS1102651A

Article 2

Le véhicule, pour porter l'outillage, est équipé à l'avant d'une plaque de base conforme à la norme en vigueur au moment de son installation.

L'aménageur atteste de la conformité de la plaque et des conditions d'installation de celle-ci à la norme en vigueur.

La plaque de base fait partie des accessoires permanents du véhicule et doit être présente lors des contrôles techniques.

Le véhicule peut circuler sans outillage sur la plaque de base, sous réserve, dans cette configuration, de la conformité aux dispositions du point 4.9 de l'annexe 1 de la directive 92/114/CE.

Article 4

Modifié par Arrêté du 10 février 2016 – art 1

En circulation, l'outillage porté amovible à l'avant doit respecter les dimensions maximales suivantes :

- la longueur de l'outillage, mesurée entre le point situé le plus en avant du véhicule muni de l'outillage et l'aplomb avant du véhicule seul, ne peut pas excéder 2,20 m ;
- la largeur hors-tout du véhicule muni de l'outillage doit être conforme à la limite fixée par l'article R.312-20 du Code de la route ;
- la partie la plus haute de l'outillage ne doit pas dépasser la base inférieure du pare-brise.

Article 5

En circulation, lorsque l'outillage porté amovible à l'avant occulte tout ou partie des dispositifs d'éclairage du véhicule, des dispositifs complémentaires rappelant les feux avant doivent être placés [...] à l'avant de l'outillage dans la même configuration de fonctionnement que les dispositifs d'éclairage du véhicule de base [...].

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DT4

DOCUMENT TECHNIQUE DT5

EXTRAIT DE LA NORME EUROPÉENNE NF EN 15432-1 Exigence en matière de résistance

3.1.3 Exigences en matière de résistance

Les plaques de base doivent être conçues de manière à supporter les forces et moments maximaux indiqués dans le Tableau 2 pour chacune des classes. Les valeurs données dans le Tableau 2 font référence à des forces et des moments statiques appliqués par la plus grande variété de matériels pouvant être fixés sur la plaque de base (lame de déneigement, faucheuse, ...). Les matériels appliquent des forces et des moments statiques lorsqu'ils sont maintenus en position élevée à des fins de transport et de transfert.

Tableau 2 — Efforts statiques maximaux

PTAC véhicule	Force verticale, F_z kN	Moment de flexion, M_y kNm	Moment de torsion, M_x kNm
$9 < P$	22	22	45
$3.5 < P \leq 9$	12	12	18
$P \leq 3.5$	5	5	5

Les forces et les moments indiqués dans le Tableau 2 font référence au système de coordonnées du véhicule représenté à la Figure 1.

Les plaques de base doivent également pouvoir supporter des forces dynamiques prévisibles susceptibles de se produire lors de l'utilisation de matériels présentant les charges statiques maximales indiquées dans le Tableau 2.

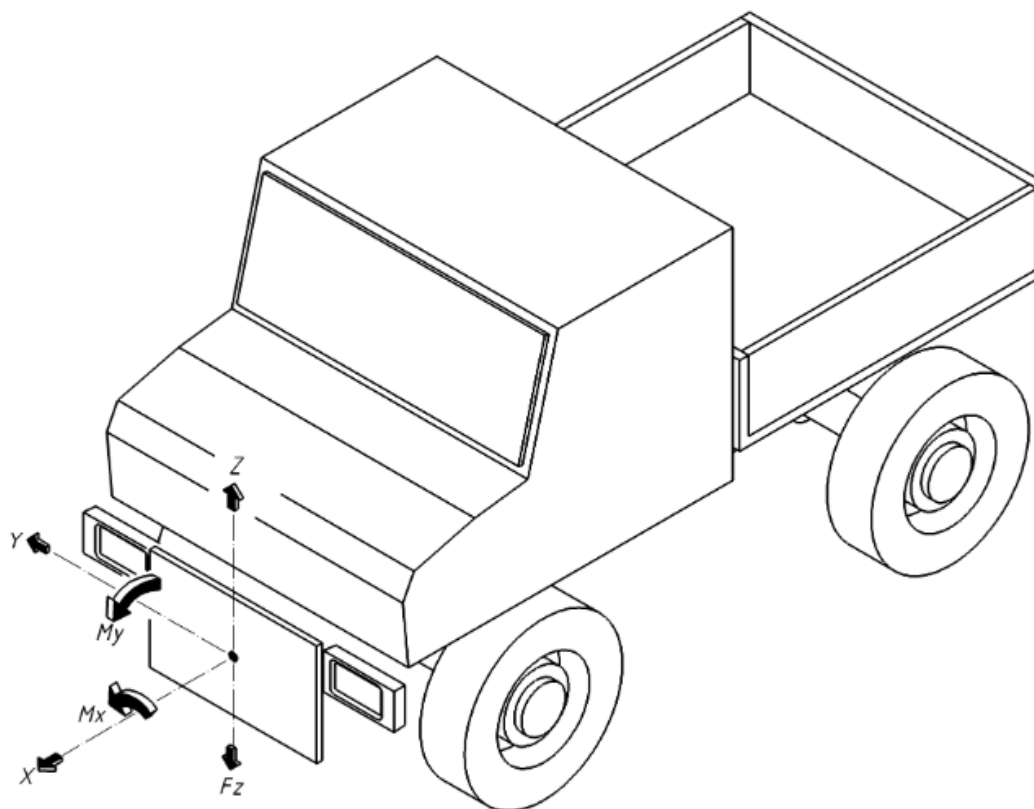
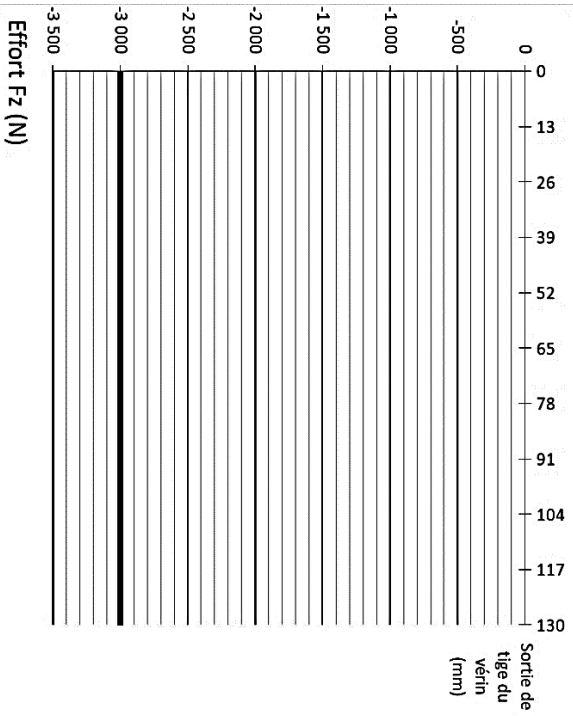
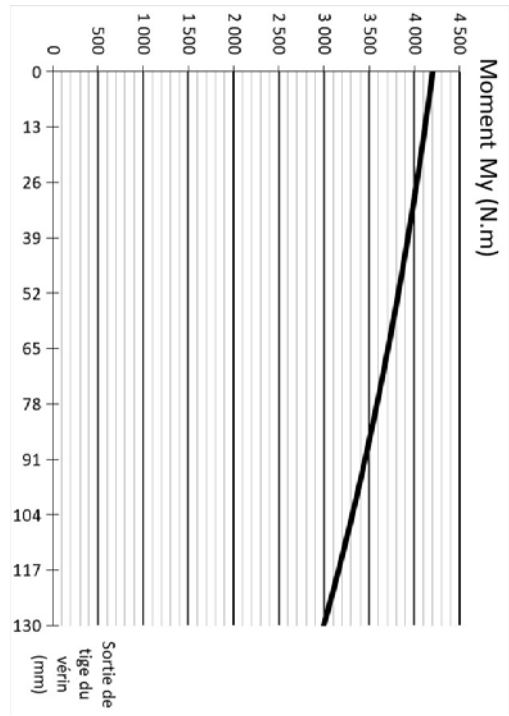


Figure 1 — Système de coordonnées du véhicule

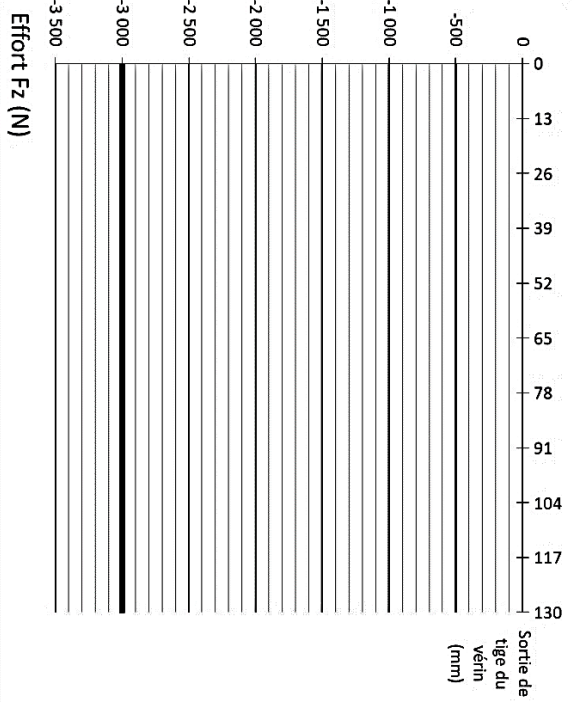
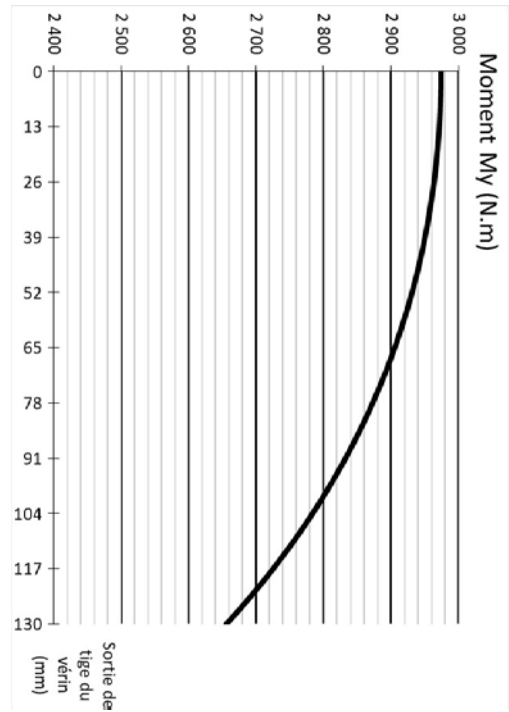
BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DT5

DOCUMENT TECHNIQUE DT6

Phase « travail » (balayage de la neige)



Phase relevage de la lame (sans neige)



DOCUMENT TECHNIQUE DT7

EXTRAIT DE LA NORME EUROPÉENNE NF EN 15432-1 Plaque de base porte-outil

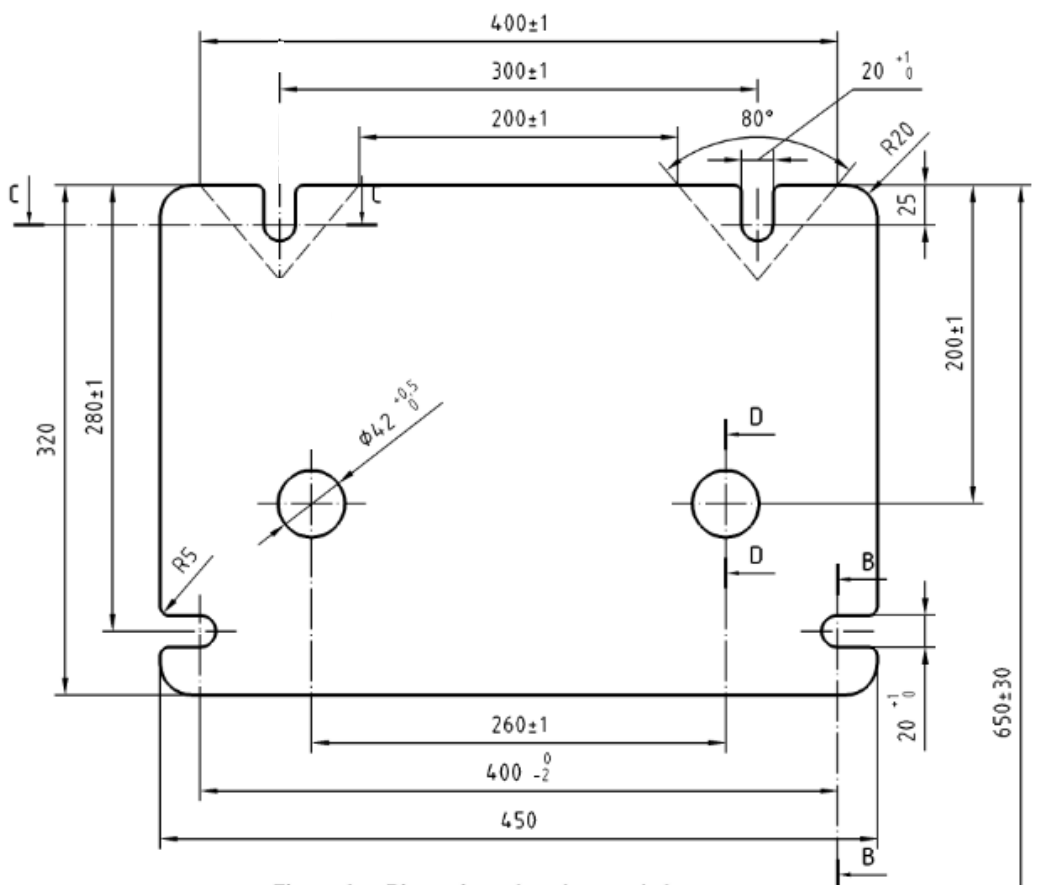
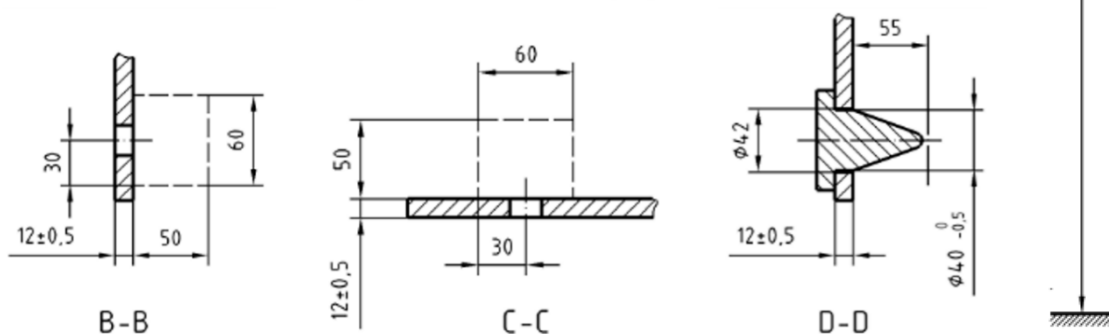


Figure 4 — Dimensions des plaques de base



disposent des éléments de fixation suivants :

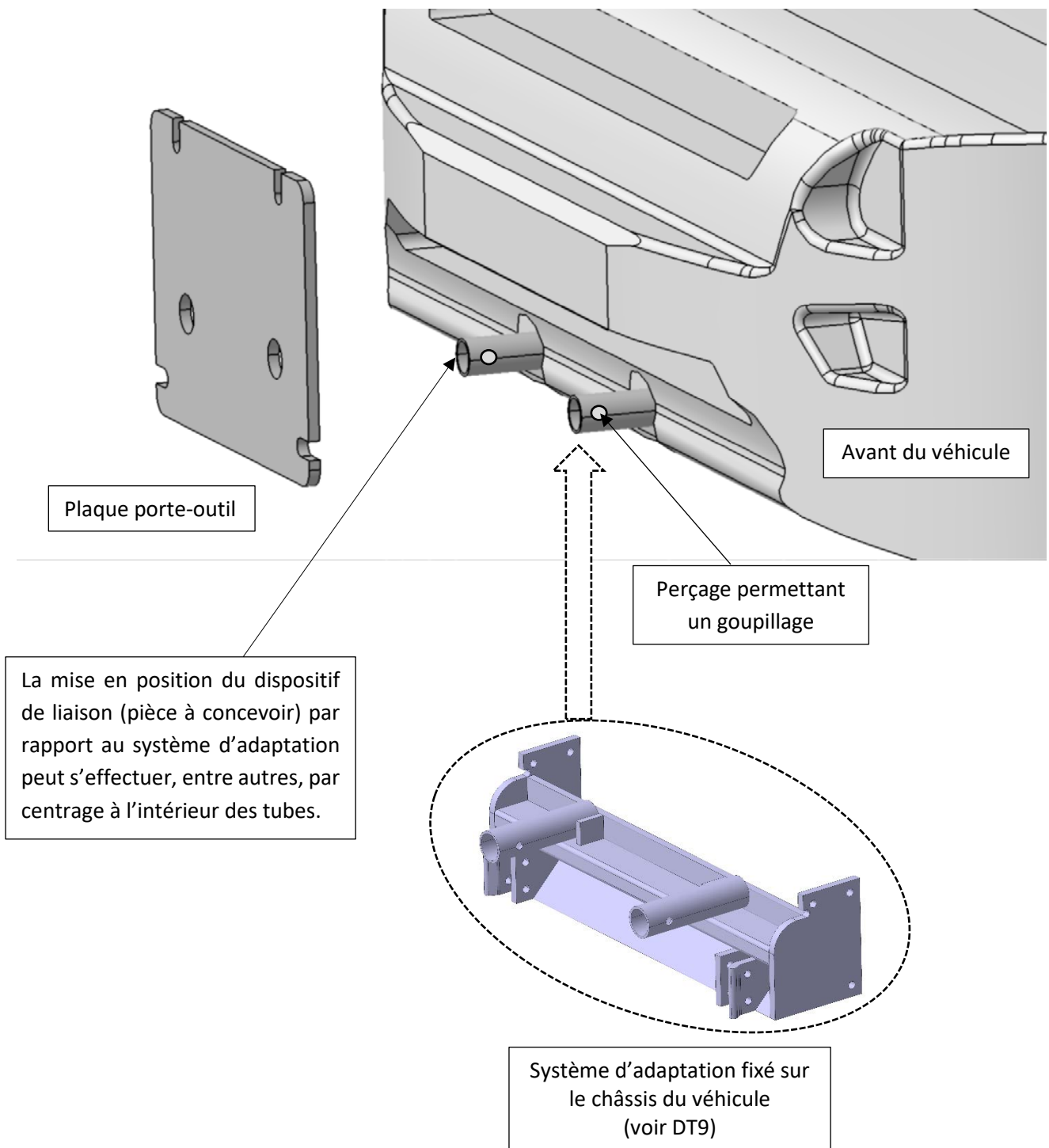
- un couple de rainures latérales ($\varnothing 20 \text{ mm} + 1/- 0 \text{ mm}$, distance centre à centre $400 \text{ mm} + 0/- 2 \text{ mm}$, section B-B sur la Figure 4) destiné aux boulons pivotants appropriés ;
- un couple de rainures supérieures ($\varnothing 20 \text{ mm} + 1/- 0 \text{ mm}$, distance centre à centre $300 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$, section C-C sur la Figure 4) destiné aux boulons pivotants appropriés ;
- deux trous ($\varnothing 42 \text{ mm} + 0,5/- 0 \text{ mm}$, distance centre à centre $260 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$, section D-D sur la Figure 4), destinés aux cônes de centrage appropriés.

En cas d'utilisation de boulons pivotants, il est fortement recommandé d'utiliser des rondelles adaptées.

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DT7

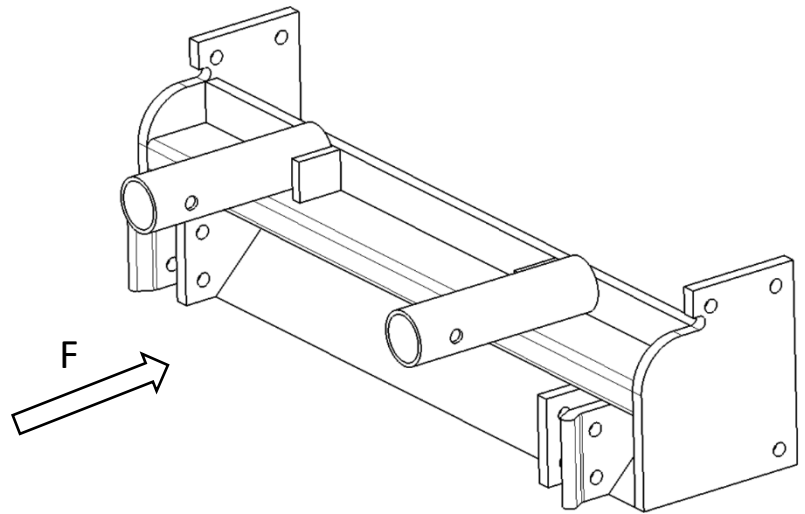
DOCUMENT TECHNIQUE DT8

SYSTÈME D'ADAPTATION SPÉCIFIQUE AU VÉHICULE PORTEUR

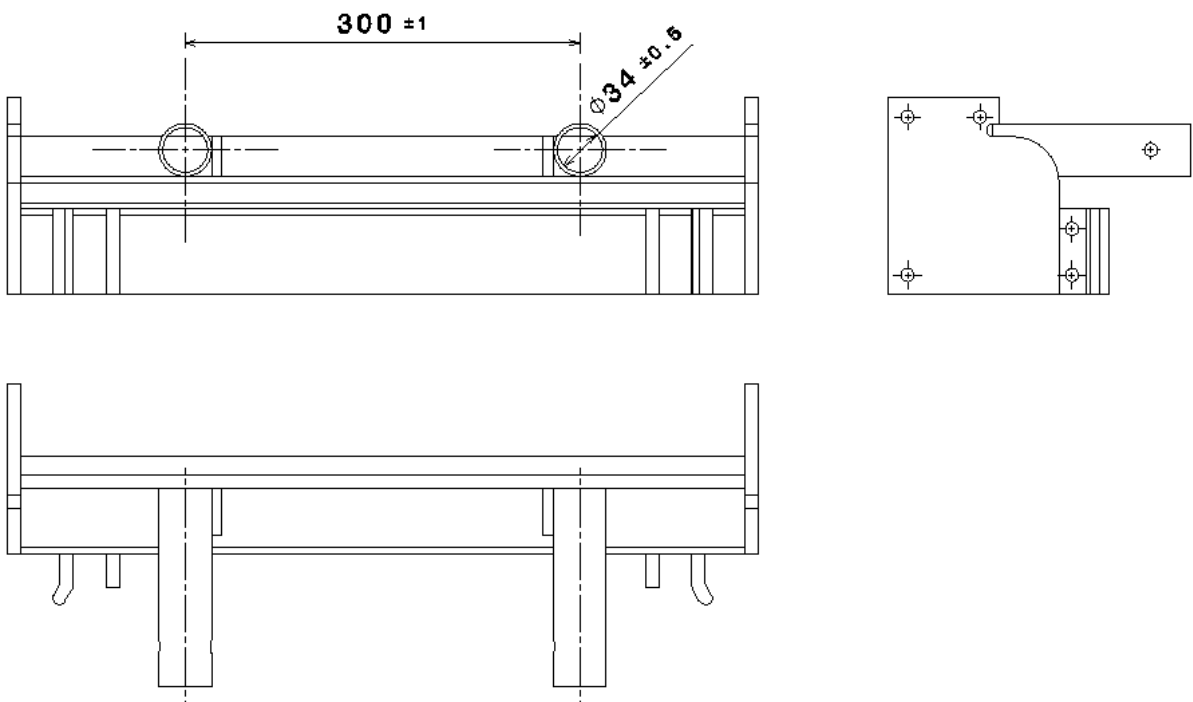


DOCUMENT TECHNIQUE DT9

Extrait de la notice technique du système d'adaptation



Vue suivant F



BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE

Session 2024

Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés

Code : 24CRE4CPC

DT9

**BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR
Conception et Réalisation de Carrosserie**

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

Étude d'un équipement frontal de viabilité hivernale

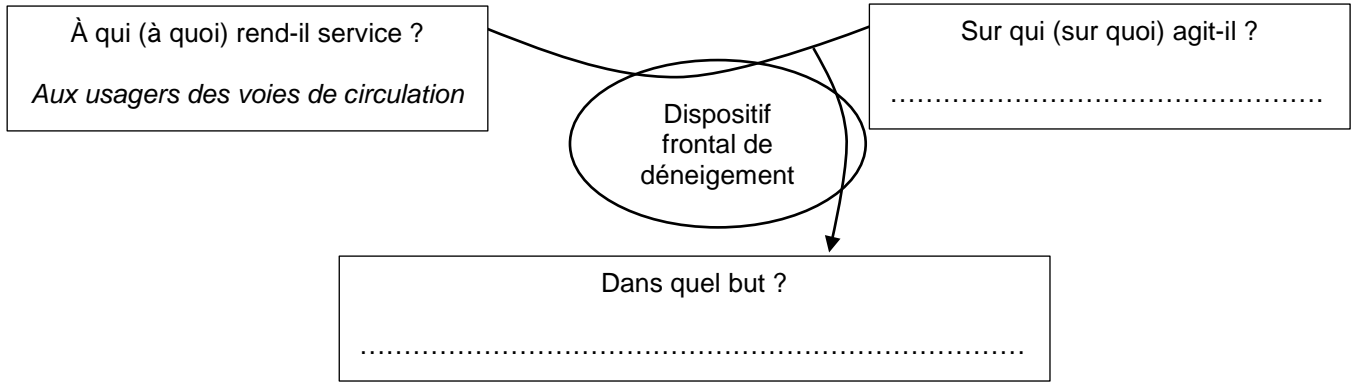
DOSSIER RÉPONSES

Dossier réponse : 8 documents numérotés de DR1 à DR8.

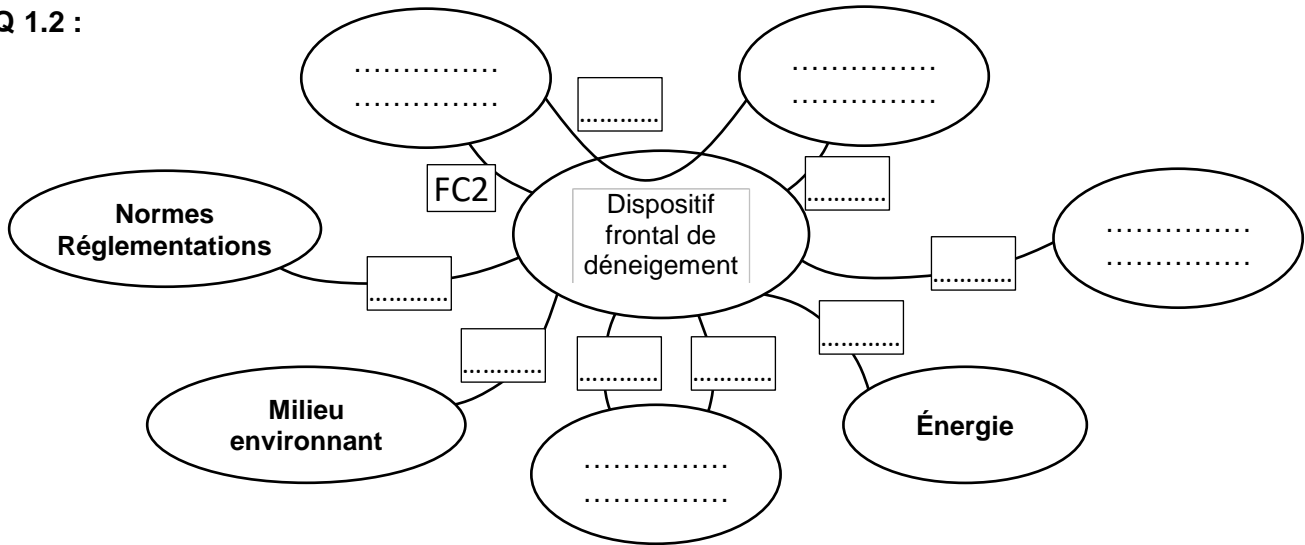
BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	Page de garde

DOCUMENT RÉPONSE DR1

Q 1.1 :



Q 1.2 :



FP1 :	
<p>FC1 : Résister aux actions mécaniques exercées par la neige</p> <p>FC2 : S'adapter et résister aux irrégularités de la route</p> <p>FC3 :</p> <p>.....</p>	<p>FC4 : Être pilotable par un opérateur</p> <p>FC5 : Être montable / démontable par un opérateur</p> <p>FC6 : S'adapter à l'énergie fournie par le véhicule</p> <p>FC7 : Respecter les normes et les réglementations en vigueur</p> <p>FC8 : Résister au milieu environnant</p>

Q 1.3 : Catégorie du véhicule porteur :

Q 1.4 : Permis de conduire obligatoire :

Q 1.5 : Type véhicule :

Q 1.6 : Classe plaque porte-outil :

Q 1.7 : Masse maximale de l'outil :

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DR1

Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) :

PRENOM :
(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)



Né(e) le :

 / /

DOCUMENT RÉPONSE DR2

Dans chaque case, **répondre** 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			
	S 3000			
	S 4000			
	S 5000			

Q 1.9 :

		CRITÈRE LARGEUR MAXIMALE UNIQUEMENT		
		Véhicule 1	Véhicule 2	Véhicule 3
LAME	S 2000			
	S 3000			
	S 4000			
	S 5000			

Q 1.10 :

		CRITÈRE HAUTEUR MAXIMALE UNIQUEMENT		
		Véhicule 1	Véhicule 2	Véhicule 3
LAME	S 2000			
	S 3000			
	S 4000			
	S 5000			
Justification				

Q 1.11 :

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

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DR2

NOM DE FAMILLE

(naissance)
(en majuscules)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PRENOM :

(en majuscules)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N° candidat :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N° d'inscription :

--	--	--	--

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)



Né(e) le :

		/			/				
--	--	---	--	--	---	--	--	--	--

DOCUMENT RÉPONSE DR3

Q 1.12 : Mvt (1 / 0) :

Mvt (2 / 0) :

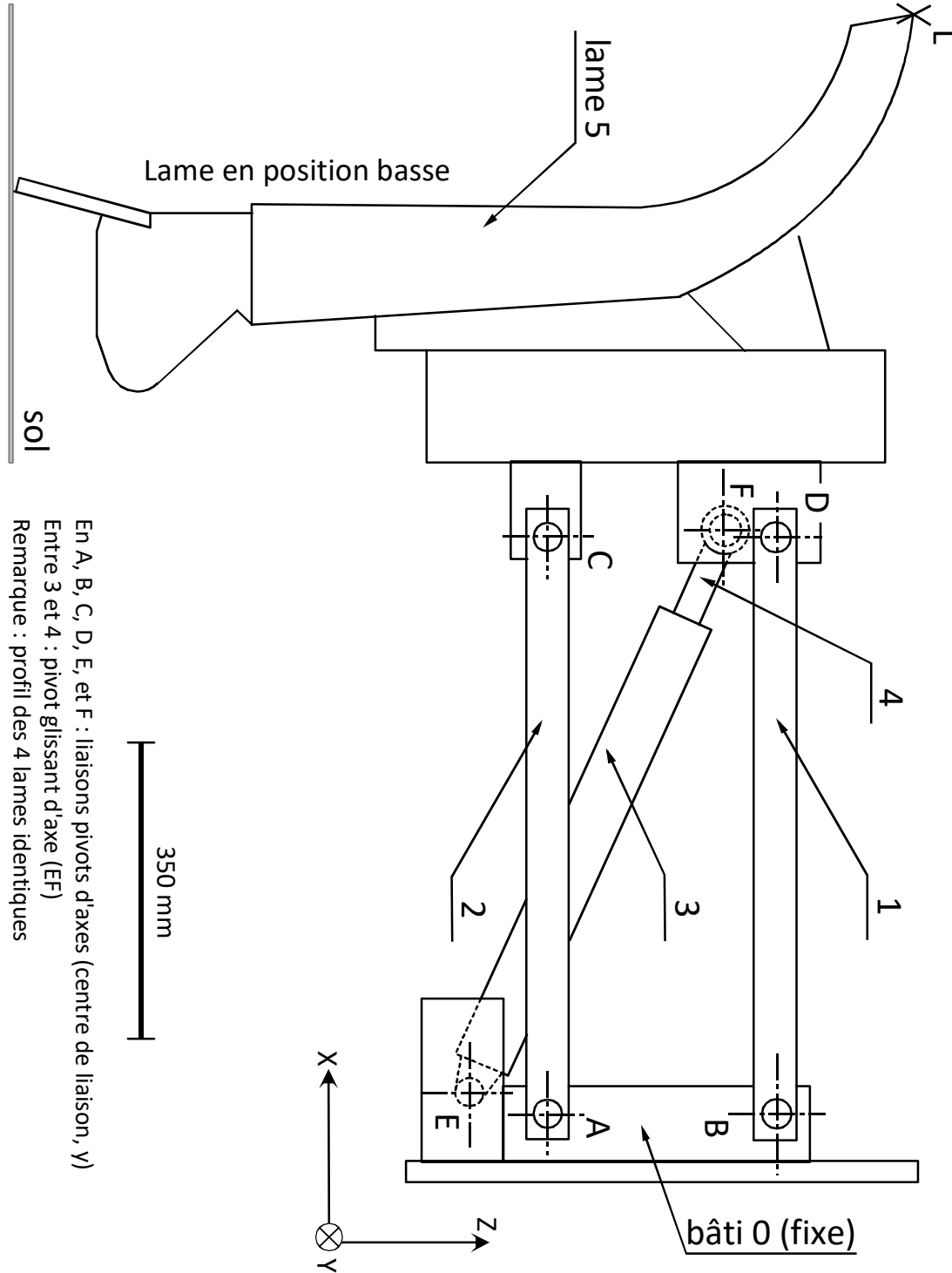
$\mathcal{T}(D \in 1/0)$:

$\mathcal{T}(C \in 2/0)$:

Q 1.14 : Mvt (5 / 0) :

Q 1.17 : Course du vérin :

Q 1.13 / Q 1.15 / Q 1.16 :



En A, B, C, D, E, et F : liaisons pivots d'axes (centre de liaison, Y)
 Entre 3 et 4 : pivot glissant d'axe (EF)
 Remarque : profil des 4 lames identiques

350 mm

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DR3

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 :

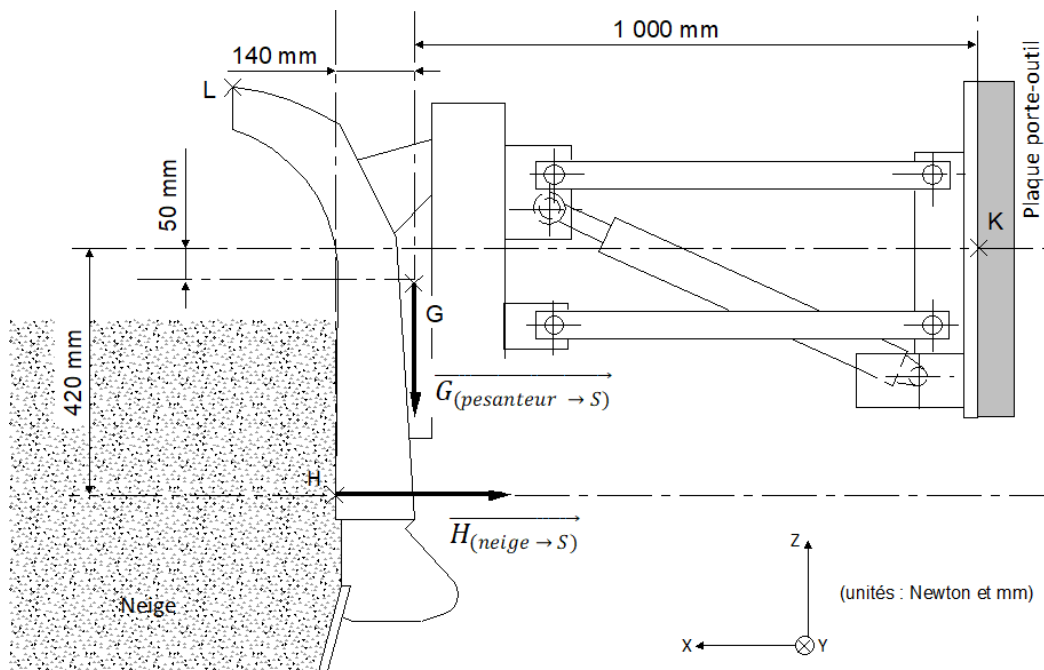
$$\{T_{(pesanteur \rightarrow S)}\}_G = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{G_{(pesanteur \rightarrow S)}} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_G = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -3\,000 & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z})}$$

- Action de la neige au point H modélisable par :

$$\{T_{(neige \rightarrow S)}\}_H = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{H_{(neige \rightarrow S)}} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_H = \begin{Bmatrix} -3\,000 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z})}$$

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

$$\{T_{(plaque \rightarrow S)}\}_K = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{K_{(plaque \rightarrow S)}} \\ \overrightarrow{\mathcal{M}_K}_{(plaque \rightarrow S)} \end{Bmatrix}_K = \begin{Bmatrix} F_X & 0 \\ 0 & \mathcal{M}_y \\ F_Z & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z})}$$



Q2.1 :

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

$$\overrightarrow{R}_{(S \rightarrow S)} \cdot \vec{Z} =$$

$$F_Z =$$

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

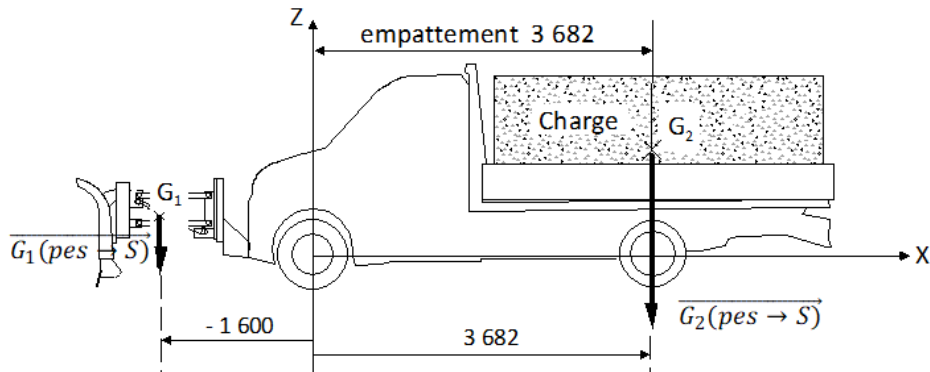
$$\overrightarrow{\mathcal{M}}_{K(S \rightarrow S)} \cdot \vec{Y} =$$

$$\mathcal{M}_y =$$

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DR4

DOCUMENT RÉPONSE DR5

Q 2.2	F _Z =	M _y =
Q 2.3	F _{Z(max)} =	M _{y(max)} =
Q 2.4	Conclusion :	



Rappel :

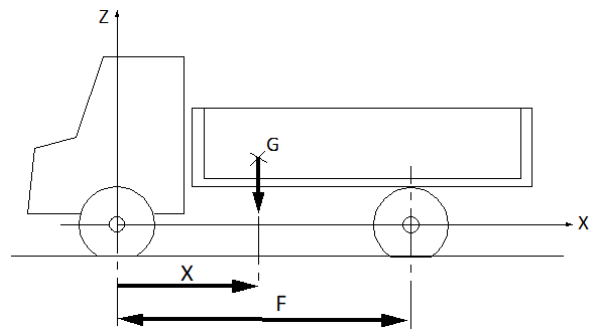
Soit une masse M (de centre de gravité G) à répartir sur l'essieu avant et arrière. On montre que :

- 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.

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		
Q 2.6	Masse maximale de la charge	M ₂ = 1 053		
Q 2.7	Ensemble			

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

Q 2.8	Conclusion :
--------------	--------------

Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) :

(en majuscules)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PRENOM :

(en majuscules)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N° candidat :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N° d'inscription :

--	--	--

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

		/			/				
--	--	---	--	--	---	--	--	--	--

DOCUMENT RÉPONSE DR6

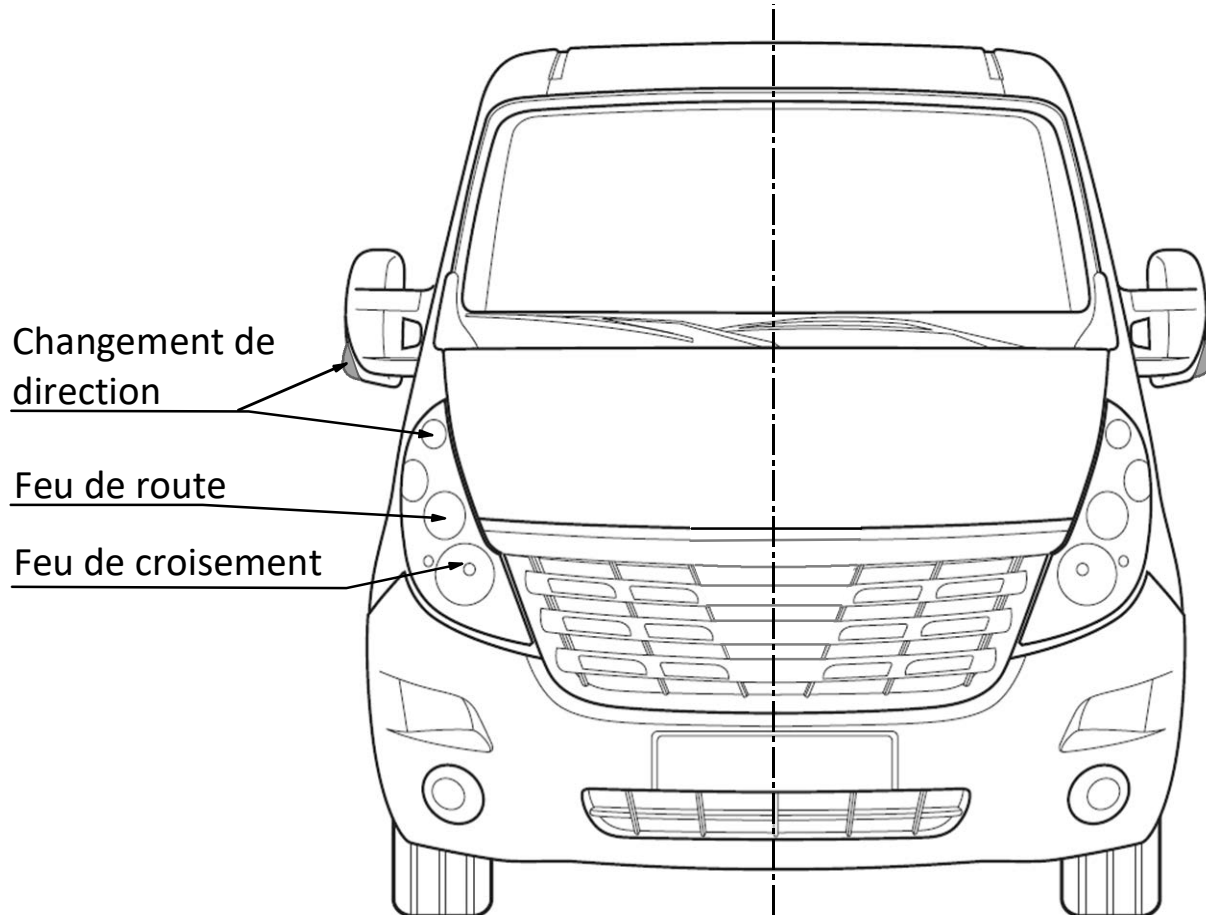
Q 2.9 :

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) :

.....

(*) Entourer la bonne réponse.

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE		Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC	DR6

Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) :
(en majuscules)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PRENOM :
(en majuscules)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N° candidat :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N° d'inscription :

--	--	--

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

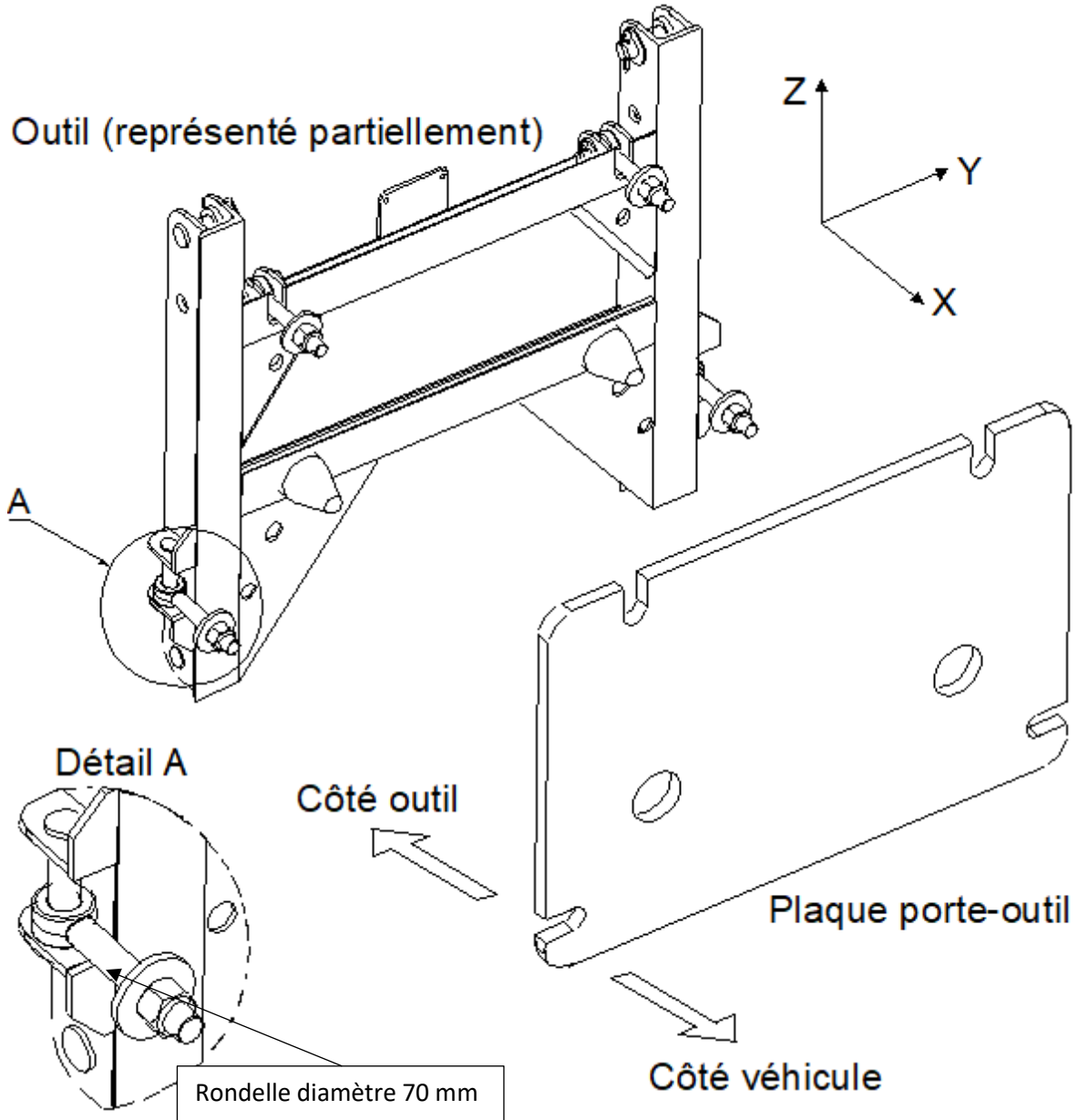


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

		/			/				
--	--	---	--	--	---	--	--	--	--

DOCUMENT RÉPONSE DR7



Q 3.1	Mise en position :
Q 3.2	Maintien en position :
Q 3.3	Serrage des boulons pivotants : (*)
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> Côté véhicule Côté outil </div>

(*) Entourer la bonne réponse.

BTS CONCEPTION et RÉALISATION de CARROSSERIE	Session 2024
Nom de l'épreuve : Conception préliminaire de produits carrossés	Code : 24CRE4CPC DR7

Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) :
(en majuscules)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PRENOM :
(en majuscules)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N° candidat :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N° d'inscription :

--	--	--

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)



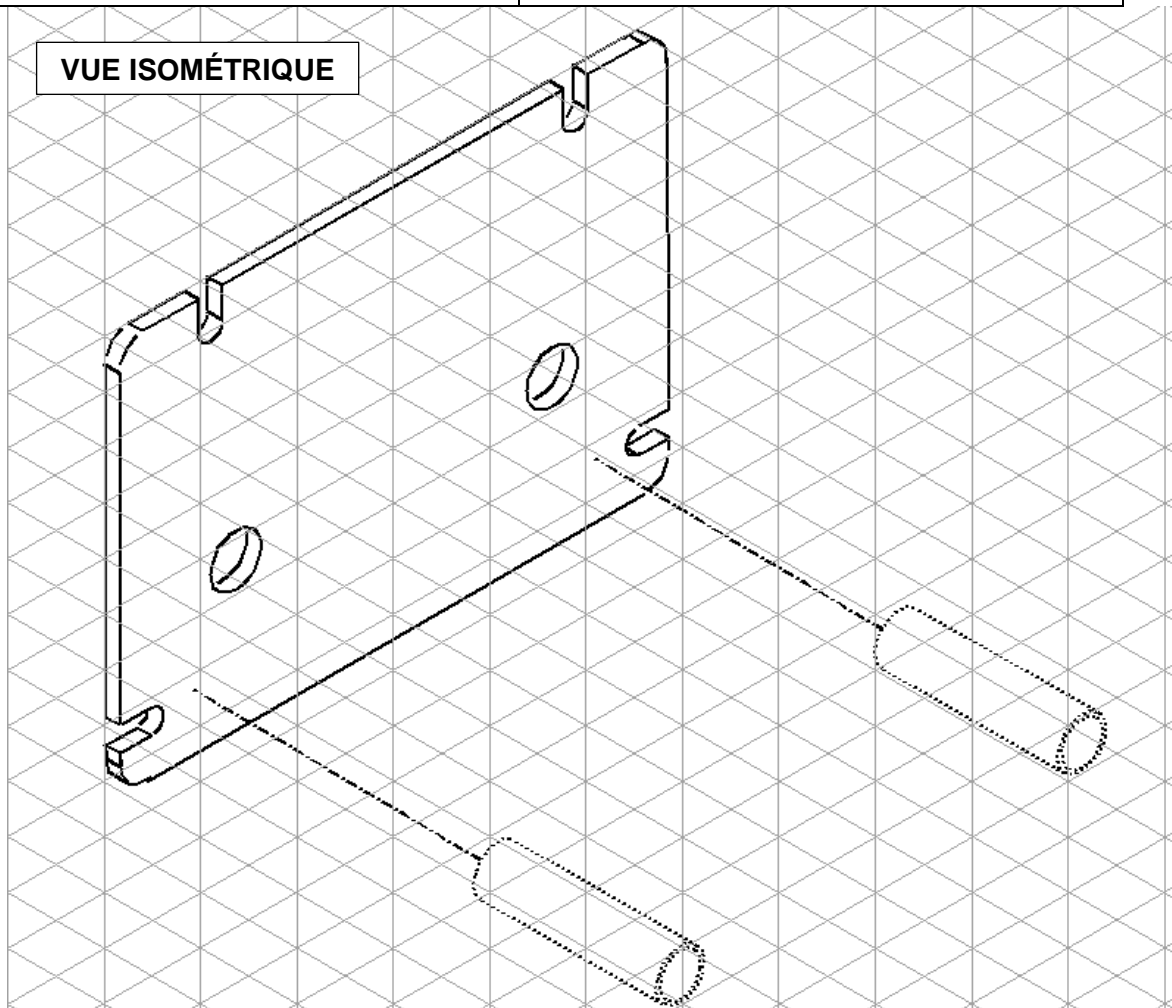
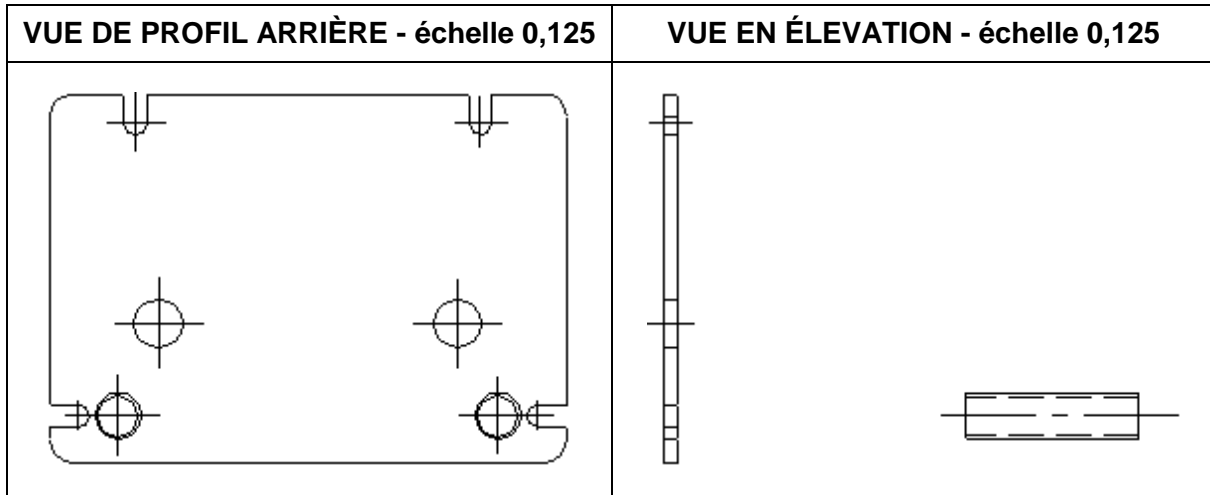
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

		/			/				
--	--	---	--	--	---	--	--	--	--

DOCUMENT RÉPONSE DR8

Q 3.4 :



Q 3.5	Procédé d'élaboration :
Q 3.6	Justification :

Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) :
(en majuscules)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PRENOM :
(en majuscules)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N° candidat :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N° d'inscription :

--	--	--

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)



Né(e) le :

		/			/			
--	--	---	--	--	---	--	--	--