# 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.

|  |
| --- |
| 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.



**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) ;

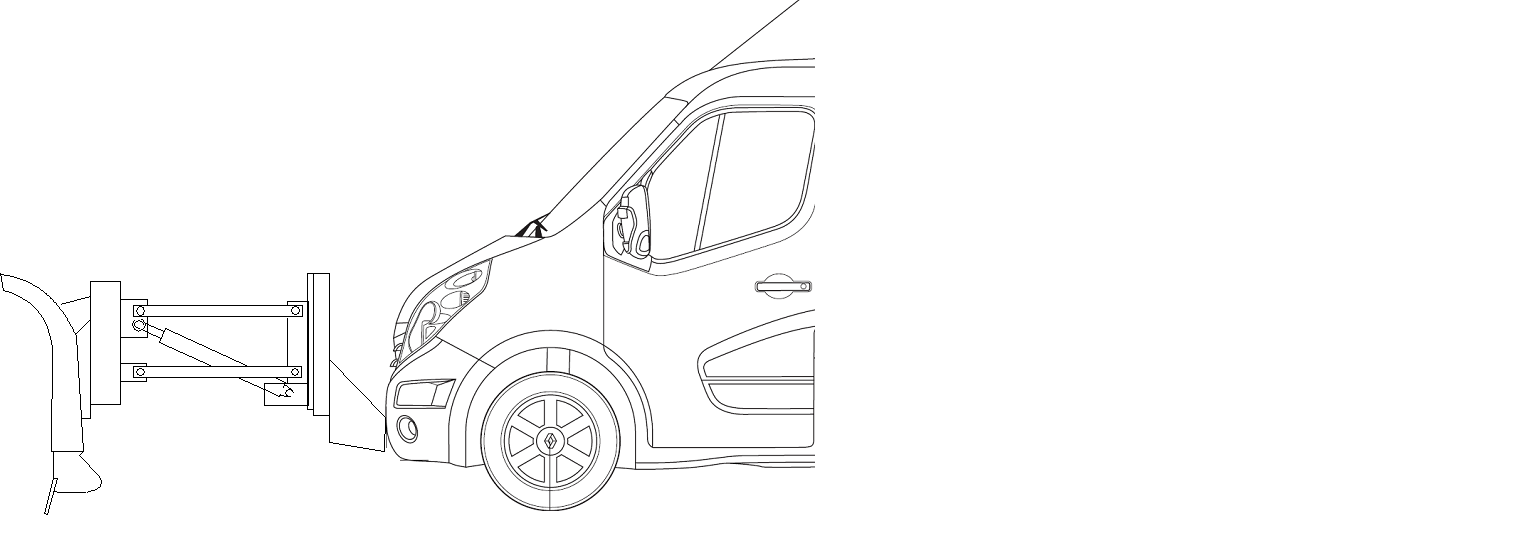
- dispositif de liaison (3).

**Plaque de base porte-outil**

(2)

**Outillage**

(1)



**Dispositif de liaison entre la plaque porte-outil et le châssis du véhicule**

(3)

(À définir)

**Système d’adaptation fixé sur le châssis du véhicule porteur**

**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 |

*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 |

**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** et 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 et le moment maximal de flexion 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 et de . |
| 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 G1). |
| Répondre sur DR5 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 2.6 :** | **Calculer** la répartition sur les essieux avant et arrière de la charge (centre de gravité G2). |
| 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 |

***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 :** | **Tracer** le rectangle représentant l’encombrement maximal de la lame en position relevée. |
| Répondre sur DR6 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 2.10 :** | **Indiquer** si, dans cette position, les feux de croisement du véhicule sont occultés. |
| Répondre sur DR6 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 2.11 :** | **Indiquer** si, dans cette position, les feux de route du véhicule sont occultés. |
| Répondre sur DR6 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 2.12 :** | **Indiquer** si, dans cette position, les avertisseurs de changement de direction du véhicule sont occultés. |
| Répondre sur DR6 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 2.13 :** | **Préciser** le(s) dispositif(s) d’éclairage complémentaire(s) nécessaire(s), le cas échéant. |
| À l’aide du DT4  Répondre sur DR6 |

**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 influeront 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.  Remarques :  - 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, cisaillage, etc.) en tenant compte de la production envisagée. |
| Répondre sur DR8 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 3.6 :** | **Justifier** les choix proposés. |
| Répondre sur DR8 |