

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
Conception et Réalisation de carrosseries**

**EPREUVE E5 : Conception
Sous Epreuve U51 : Analyse et choix de solutions**

(Durée 4H-Coefficient 3)

L'étude concerne la conception d'un pare-pied de motocyclette.

DOSSIER SUJET

Ce dossier contient :

6 pages A4 numérotées SU 1 à SU 6

Barème :

Partie 1 : 20 points

Partie 2 : 40 points

Le candidat est invité à formuler les hypothèses qu'il jugera nécessaires.

TRAVAIL DEMANDE

L'étude concerne la conception et l'implantation du **pare-pied droit** d'une motocyclette.

Elle se déroulera sur 2 parties :

Partie 1 ANALYSE PREALABLE

Partie 2 - RECHERCHE, FORMALISATION, COMPARAISON DE SOLUTIONS
- DEVELOPPEMENT EN AVANT PROJET D'UNE SOLUTION

Partie 1 ANALYSE PREALABLE

La démarche de conception d'un produit industriel nécessite plusieurs étapes, menées consécutivement, pour aboutir à un résultat optimal.

Parmi toutes ces étapes, on peut citer dans le désordre et de façon non exhaustive :

- la recherche d'idées par fonction
- la réalisation d'un prototype
- l'industrialisation
- l'analyse fonctionnelle
- la validation du besoin

Question 1- Sélectionner dans la liste précédente, puis donner dans l'ordre chronologique les deux premières étapes à réaliser.
(réponse sur votre feuille de copie)

Prendre connaissance des documents techniques DT1 à DT4

Question 2- En une phrase concise, exprimer le « besoin ».
(réponse sur votre feuille de copie)

On s'intéresse à présent au produit à concevoir : le « **pare-pied droit** » (PPD)

Question 3 - Sur la feuille réponse DR1, exprimer de façon concise et rigoureuse le but et les limites du pare-pied droit, en renseignant l'outil graphique « BÊTE À CORNES ».

Lire le DT 4, qui présente la presque totalité du « diagramme des interacteurs » pour le pare-pied droit

Question 4 - Donner la désignation de l'élément de l'environnement manquant. (réponse sur votre feuille de copie)

Question 5 - Expliciter, pour le produit étudié, de quoi se compose l'élément «environnement». (réponse sur votre feuille de copie)

Question 6 - Sur la feuille réponse DR2 (tableau à renseigner) :
Pour chacune des fonctions F1, F4, F5

- exprimer la fonction (verbe + complément)
- Pour toutes les fonctions
- donner la qualification (principale ou contrainte).

Les fonctions du produit à étudier étant exprimées, il s'agit maintenant de les caractériser pour produire le cahier des charges de conception.

Lire le DT 5 qui présente la caractérisation des fonctions.

Question 7 - Sur la feuille réponse DR3, compléter de façon claire et concise le tableau de caractérisation fourni pour la fonction F4.

Partie 2	RECHERCHE, FORMALISATION, COMPARAISON DE SOLUTIONS
-----------------	---------------------------------------------------------------

La base du cahier des charges du produit « jeu de pare-pieds » étant rédigée, le bureau d'étude s'interroge sur le choix des matériaux, ainsi que sur la liaison encastrement au véhicule.

On rappelle que l'équipementier impose un matériau non métallique pour la réalisation des pare-pieds ; il s'agit de l'élément visible, dit de « peau ».

Question 8 - (réponse sur votre feuille de copie)
Relation PRODUIT-MATERIAU-PROCEDE :

Proposer deux associations « famille de matériaux – procédé d'obtention » industriellement applicables au produit « jeu de pare-pieds ».

Etude de la liaison directe « pare-pied droit » - châssis véhicule

Le « pare pied droit » n'étant pas encore totalement défini, on s'interroge sur la possibilité de lier directement le « pare-pied droit » au châssis, sans pièce intermédiaire.

- on considère pour le « pare-pied droit » une épaisseur de 2 mm
- le châssis n'offrant que des trous taraudés, le « pare-pied droit » sera fixé par des vis M5
- on envisage deux configurations schématiques de l'évolution du PPD : 1° en recouvrement du châssis, et 2° en proximité de son bord
- on donne une solution de liaison et d'évolution locale du PPD pour la première configuration.

Question 9 - Sur la feuille réponse DR4, au niveau principe et dans la 2° configuration donnée :

- **représenter à main levée une définition locale du « pare-pied droit » (PPD), qui permette sa fixation directe par vis au châssis**
- **commenter votre proposition et celle indiquée en terme de fabrication.**

Attention: zone d'étude = zone pointillée.

Etude de la liaison « pare-pied droit » - châssis véhicule, avec une pièce intermédiaire appelée « armature »

Les formes du pare-pied sont validées à l'issue de l'étude « design » et d'essais sur maquette en soufflerie.

Le bureau d'étude souhaite définir une pièce intermédiaire « **armature** », destinée à assurer la fixation du pare-pied droit sur le châssis véhicule.

Cette pièce est à considérer comme une interface, ses fonctions techniques étant :

- **FT1 permettre la liaison encastrement sur le pare-pied droit**
- **FT2 permettre la liaison encastrement sur le châssis véhicule**

Le bureau d'étude décide de développer l'armature sur la base d'un **fil rond, en acier soudable cintré, de diamètre 8mm.**

Les points de liaison associés à FT1 seront situés le long du fil, ceux de FT2 aux extrémités du fil.

Pour obtenir un point de liaison à partir d'un fil rond en acier, deux principes au moins sont applicables:

- **principe P1 = déformer / transformer localement le fil rond**
- **principe P2 = rapporter un élément d'attache (languette de métal) au fil rond**

Etude de la fonction technique FT1

Question 10 - (Répondre sur les DR indiqués)

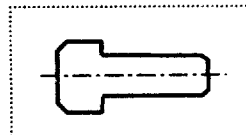
Pour FT1, liaison encastrement en deux points entre le pare-pied droit (PPD) et l'armature, on considère une fixation par vis, repérée « système A » sur DR5.

- a- **Sur les DR 9,10,11 (3 plans formats A2) ; dans les vues et les sections XZ – YZ – Z107.7 – Z11.8 – section AA – X900 – section GG :**

Représenter en position

la silhouette de vis suivante :

Conformément à la fixation système « A »



- b- **Sur le DR5 :**

Rechercher et représenter un système de fixation différent (cadre système B), qui reste démontable sans employer d'élément fileté.

- c- **Sur le DR5 :**

Rechercher et représenter un système de fixation différent (cadre système C), qui soit non démontable.

Remarques pour (b) et (c)

- L'armature n'étant pas encore définie, tout système de fixation est envisageable à ce stade de la recherche d'idées.
- L'armature n'étant pas encore définie, toute situation et aménagement lui sont possibles.
- Vos propositions ne modifieront le pare-pied que dans les zones pointillées du document DR5.
- Vos principaux critères de conception seront :
 - modification minimale en peau du PPD , pour préserver Cx et esthétique
 - coût de revient estimé minime
 - résistance de la liaison.

Question 11 – (Répondre sur le document DR6)

Finalement, on envisage de fixer par vis le pare-pied droit le long du fil d'acier:
On donne une solution pour le principe P1.

**Pour le principe P2 le long du fil, représenter localement l'armature.
L'élément d'attache (languette de métal) présentera un trou cylindrique de diamètre 4mm d'axe (x,x'), correspondant au diamètre avant taraudage.
L'axe du trou cylindrique sera déporté par rapport à la ligne moyenne (axe) du fil rond.**

Rappel :

- principe P1 = déformer / transformer localement le fil rond
- principe P2 = rapporter un élément d'attache (languette de métal) au fil rond

Etude de la fonction technique FT2.

Question 12 - (Répondre sur le document DR7)

Finalement, on envisage de fixer par vis l'armature en bout du fil sur le châssis:
On donne une solution pour le principe P1.

**Pour le principe P2 en bout du fil, représenter localement l'armature.
Vous représenterez le trou cylindrique de diamètre 5mm d'axe (x,x'), correspondant au passage de la vis.**

Etude d'une synthèse pour la pièce intermédiaire «**armature**»

Le bureau d'étude décide de développer l'armature avec deux points de fixation à ses extrémités O1 et O4 sur le châssis de la moto, et deux points de fixation le long du fil O2 et O3 sur le PPD.

Question 13 - (Répondre sur document DR8 – format A3)

Le document DR8 représente partiellement le PPD et l'armature dans la zone des points O4, O3 (on ne s'intéressera pas aux zones O1, O2).

Le point de fixation O4 entre l'armature et le châssis de la moto est déjà défini en appliquant le principe P1 en extrémité de fil.

Travail demandé :

Construire et définir avec précision, en perspective isométrique, la fixation de l'armature avec le PPD le long du fil au point O3.

Pour cette liaison, on appliquera le principe P2.

Partie 2 (suite)**DEVELOPPEMENT EN AVANT PROJET
D'UNE SOLUTION**

Le bureau d'étude ayant définitivement adopté l'idée d'une armature en fil rond (acier cintré de diamètre 8mm), il convient de définir avec précision cette solution dans le contexte du châssis de la moto.

Revoir les documents DR 9, 10, et 11

On donne :

- le bloc moteur partiel (9)
- le tube cintré (3) solidaire du châssis
- le pare-pied droit partiel (10)
- les extrémités de l'armature en fil rond, aux points O1 et O4

On remarquera que seules les parties utiles du châssis et du moteur sont représentées.

Il est décidé:

- 2 points de fixation O1 et O4 par visserie M6, déjà définis en appliquant le principe P1, aux extrémités du fil de l'armature droite en liaison au châssis de la moto
- 2 points de fixation O2 et O3 par visserie M6, à tracer en appliquant le principe P2, le long du fil de l'armature droite en liaison au pare-pied droit
- L'armature sera donc réalisée en une seule pièce sur laquelle des éléments de fixation devront être rapportés.

Question 14

**Sur les trois documents DR9, DR10, et DR11 (formats A2)
compléter l'ensemble des 2 vues et 8 sections pour faire apparaître votre solution
d'armature.**

En particulier, chacune des 8 sections comprendra:

- les formes de l'armature
- la fixation et ses composants

On indiquera la désignation normalisée des composants standard proposés.
