

SESSION 2012

**CAPLP
CONCOURS EXTERNE
ET CAFEP**

**Section : GÉNIE INDUSTRIEL
Option : CONSTRUCTION EN CARROSSERIE**

ÉPREUVE DE SYNTHÈSE

Durée : 5 heures

Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

(A)

Conseils au candidat :

Il est conseillé au candidat de lire attentivement la globalité des documents avant de commencer à composer. Les différentes parties du sujet sont indépendantes.

Il est demandé au candidat d'utiliser des feuilles de copie distinctes pour chacune des parties traitées et d'insérer les documents réponses, complétés ou non, dans les copies relatives à la partie considérée. Le candidat pourra apporter toutes les informations qu'il souhaite sur ces mêmes copies.

L'ensemble sera alors placé dans une copie qui servira de "chemise" pour toute la composition

DOSSIER SUJET

- Le dossier sujet comporte 7 pages
- Le dossier technique comporte 32 pages (DT1 à DT11)
- Le dossier réponse comporte 8 pages (DR1 à DR8)

Conseil au candidat :

Suivant les instructions portées aux différentes questions, le candidat reportera la réponse sur le document « Dossier Réponses » et/ou sur une feuille de copie.

Dans le cas où il doit remplir un document donné dans le « dossier réponses », le candidat pourra ajouter des commentaires ou des compléments sur une feuille de copie en prenant soin d'indiquer le numéro de la question et de prévoir un renvoi sur le document réponse correspondant.

Le sujet se décompose en **5 parties de travail indépendantes** sur un même support

Le candidat dispose de 5 heures pour traiter toutes les parties.

L'évaluation de l'épreuve tiendra compte de la pertinence des réponses faites, des solutions techniques proposées, de la qualité d'organisation et de rédaction sur la feuille de composition.

Le sujet se compose de 5 parties :

- 1^{ère} partie : Définition du produit et Répartition des charges
- 2^{ème} partie : Réalisation de la Face Arrière
- 3^{ème} partie : Revêtement de surface
- 4^{ème} partie : Analyse du fonctionnement du circuit hydraulique des stabilisateurs
- 5^{ème} partie : Installation Ailes et Pare cycliste

Mise en situation

Pour répondre aux besoins d'un client, le carrossier constructeur CARIDRO spécialisé dans l'équipement des poids lourds et des véhicules utilitaire devra procéder à la définition d'un plateau équipé d'une grue sur un véhicule Renault Lander.

L'activité du groupe CARIDRO se caractérise par l'étude, la vente, l'installation et la maintenance de carrosseries et de systèmes de manutention hydrauliques sur véhicules utilitaires et industriels.

La société installe des grues hydrauliques Palfinger, des Polybras GUIMA.

CARIDRO développe aussi ses propres fabrications de carrosseries en particulier les plateaux porte-engins sur véhicules, les carrosseries dédiées au transport du gaz conditionné en bouteilles pour l'industrie et le médical, des bibennes et des tribennes.

Enfin le groupe CARIDRO développe toute une gamme d'équipements dans le domaine de la collecte sélective des déchets et produits d'équarrissage.

L'entreprise compte une trentaine de salariés.



Première partie : Définition du produit et Répartition des charges



La préparation de la conception débute par l'étude des contraintes réglementaires pour l'adaptation sur le véhicule de l'équipement souhaité par le client.

Q1-1 – Pour quelles raisons les carrossier-constructeurs réalisent des faux-châssis sur les véhicules ?

Q1-2 – Le code de la route dans la définition des termes techniques et les carrossier-constructeurs utilisent des abréviations spécifiques pour nommer des caractéristiques précises pour les véhicules.

- Indiquer quelle est la signification des abréviations PV, PTAC et PTR.

Q1-3 – La documentation technique **DT2** de Renault Truck définit un empattement F de 5 000mm et un empattement technique F' de 6 033mm – Lors des calculs de répartition de charges, on utilise l'empattement technique.

En fonction des valeurs dimensionnelles et de charges définies dans la fiche du Porteur remorqueur, justifier la valeur F'.

Q1-4 – En exploitant la documentation technique **DT1, DT2 et DT3**, effectuer en les justifiant sur une feuille de copie les calculs de répartition des charges en complétant le document réponse **DR1** avec les valeurs trouvées, on fera les arrondis au 1kg près le plus proche :

- déterminer pour chaque composant sa contribution à la charge sur les essieux AV et AR
- déterminer : le Poids à Vide, la position du centre de gravité du « Poids à Vide » par rapport à l'essieu Avant, la répartition sur les essieux AV et AR et le % de répartition à l'avant (%AV)
- en déduire la valeur de la Charge Utile, celle-ci sera située à 4 450 de l'essieu Avant, déterminer la répartition de cette Charge Utile sur les essieux AV et AR.
- en déduire la répartition de la Charge Totale sur les essieux et le % de répartition à l'avant (%AV)

Quelles remarques peut-on faire sur vos résultats ?

Q1-5 – Est-ce que le calcul de répartition permet de respecter les contraintes de charge maxi fournies par le constructeur ? – Justifier la réponse – Dans le cas où le non respect de la

Tournez la page S.V.P.

répartition de charge serait un faible excès de charge à , que pourrait-on préconiser en termes de solution technique ?

Q1-6 – Le carrossier constructeur est labellisé « Opérateur Qualifié » par l'UTAC. Que représente cette labellisation ? – Que permet-elle ? Quels sont les responsabilités et les engagements du carrossier-constructeur ?

Deuxième partie : Réalisation de la Face Arrière

En exploitant la documentation technique *DT3, DT4, DT5 et DT6* :

Q2-1 – Déterminer le métrage nécessaire de tube 80x80x4 à la réalisation de la face arrière.

Q2-2 – L'approvisionnement du magasin en tubes est effectué par une société locale et elle livre des barres de 6 m. Déterminer le nombre de tubes à prévoir pour la réalisation de la face arrière – Justifier les calculs et estimations réalisés.

Q2-3 – Comment pourrait-on réaliser ces débits en essayant de minimiser les chutes?
- Que reste-t-il comme métrage exploitable après ce débit ?

Q2-4 – Quelles sont les techniques qui permettent de réaliser les découpes des tubes repéré 1. Quels sont les avantages et les inconvénients de ces techniques ?

Q2-5 – On doit réaliser la Tôle de Face Arrière en pliage en l'air – Quelle est la largeur de la matrice (Vé) qu'il faudra retenir ? Justifier la réponse.

Q2-6 – En tenant compte des choix précédents, déterminer le développé de la pièce.

Q2-7 – Proposer un croquis coté de la pièce avant pliage faisant apparaître les dimensions des encoches à réaliser.

La société est équipée de presses plieuses de marque AMADA : 1 presse plieuse HD 5020 – 1 presse plieuse HD 1003 – 1 presse plieuse HD 2204 (*DT6*)

Q2-8 – Déterminer l'effort nécessaire en KN pour la réalisation du pli. Quelle machine peut-on utiliser pour réaliser ce pliage ?

Troisième partie : Revêtement de surface

Voir documentation technique *DT7 et DT8* :

Avant de procéder à la finition du véhicule et au montage des éléments et accessoires, la carrosserie réalisée subira un traitement des surfaces par sablage.

Ensuite on appliquera un revêtement avec un apprêt époxy chargé de zinc.

On posera 2 couches de laque de finition Gris Anthracite sur le soubassement et 2 couches de laque de finition Jaune RAL1021 sur la carrosserie ainsi que sur les éléments de la grue.

Q3-1 – Quel est le rôle du sablage sur la carrosserie ?

Q3-2 – Quels sont les protections et équipements nécessaires lors d'un sablage ?

Q3-3 – Quel est le rôle d'un primaire époxy chargé en zinc ?

On va appliquer un Apprêt Epoxy en mode conventionnel.

Q3-4 – Justifier le fait que dans la fiche technique de l'apprêt époxy, les rapports de mélange en poids et en volume ne sont pas les mêmes.

Q3-5 – On donne une certaine valeur de la viscosité d'application de l'apprêt – Indiquer l'interprétation que l'on peut faire de ces informations.

Q3-6 – Pour la laque, on définit la teneur théorique en COV, que représente l'abréviation COV ?

Quatrième partie : Analyse du fonctionnement du circuit hydraulique des stabilisateurs

Afin de stabiliser le véhicule lors des diverses manœuvres de la grue, des stabilisateurs sont installés sur la carrosserie, 2 Stabilisateurs à écartements hydrauliques XR4 à 7,60 m et une poutre stabilisatrice Fixe à 2,50 m sur l'avant avec stabilisateurs hydrauliques BS1333



Q4-1 – On fournit sur le document technique **DT9** l'ensemble des informations sur la grue et ses vérins stabilisateurs. Définir le rôle et la fonction des éléments représentés par les schémas du document réponse **DR2 : Schématisation du circuit hydraulique - Composants**

Q4-2 – Quelles sont les raisons qui font que l'élément repéré 3 sur le schéma hydraulique se trouve monté très proche des vérins ?

Q4-3 – En exploitant les schémas du circuit hydraulique des vérins stabilisateurs des documents réponse **DR3**, **DR4** et **DR5** et en faisant les commentaires nécessaires sur la copie pour le fonctionnement :

Décrire le fonctionnement en représentant sur les schémas à l'aide d'une couleur, le circuit d'alimentation en pression du fluide et d'une autre couleur le circuit d'évacuation du fluide :

- Cas N°1 : lorsque l'on désire faire sortir les vérins (en utilisant le document réponse **DR3** en le modifiant si nécessaire).

Tournez la page S.V.P.

- Cas N°2 : lorsque l'on désire faire rentrer les vérins (en utilisant le document réponse **DR4** en le modifiant si nécessaire).
- Cas N°3 : lorsque les vérins sortis, pour assurer la fonction stabilisation (en utilisant le document réponse **DR5** en le modifiant si nécessaire).

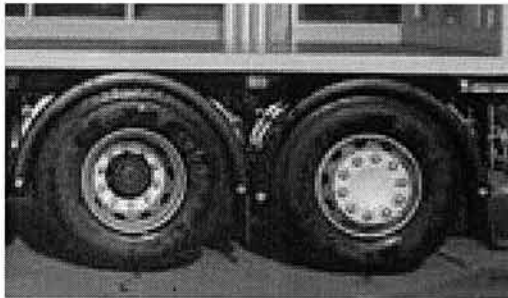
Cinquième partie : Installation Ailes et Pare cycliste

Q5-1 – Il existe plusieurs catégories pour classer les véhicules, elles sont définies par les lettres M, N, O. Préciser à quoi correspondent ces diverses classes ?

Q5-2 – Justifier le classement du véhicule à réaliser dans la catégorie N. Ce véhicule fera partie de quelle catégorie N2 ou N3 ? – Justifier la réponse.

Installation des ailes :

En exploitant la documentation technique **DT10 : Documentation technique : Ailes**, répondre aux questions suivantes.



Le véhicule est équipé de pneumatiques : G.315/80 R 22,5 RHSII / RHDII et d'ailes de la Gamme SUPRA avec des bavettes anti-projection.

On prévoit un montage avec des tubes coudés, des plaques et contre-plaques de fixation.

Q5-3 – La maquette virtuelle (**DR6**) de la carrosserie et du châssis fait apparaître un diamètre pour la roue équipée du pneumatique de 1080 - Justifier cette valeur.

Q5-4 – Pourquoi monte-t-on des ailes pour un train jumelé ? Justifier la réponse.

Q5-5 – Donner la référence des ailes à commander, ainsi que les caractéristiques dimensionnelles.

Q5-6 – L'aile est siglée PE-HD . Que signifie ce sigle ?

Q5-7 – Du fait que le faux châssis constituera à terme un caisson fermé – on ne pourra pas réaliser sur le faux châssis des trous pour installer les tubes supports – Qu'elle solution peut-on proposer d'adopter ?

Q5-8 – Compléter le croquis du document réponse **DR6** représentant l'implantation des ailes en définissant la cotation. On s'attachera à définir plus précisément la position des tubes de fixation sur le faux châssis.

Installation des pare-cyclistes :

Pour accéder facilement aux dessous du véhicule, les pare-cyclistes seront articulés. Il a été retenu d'utiliser des supports en acier galvanisé. Les supports seront fixés sur les traverses du soubassement.

Le véhicule sera équipé du côté gauche à l'arrière de 2 coffres de 1000mm juste avant le premier essieu arrière.



Coté gauche



Coté droit

Le profilé retenu est un profilé de 110 mm en aluminium anodisé. On y adaptera des embouts arrière en plastique.

Afin de mieux assurer la protection des usagers de la route, on envisage d'installer aux extrémités nécessaires un profilé d'angle.

En exploitant la documentation technique **DT11 : Documentation technique : Protections Latérales**, répondre aux questions suivantes :

Q5-9 – En complétant le schéma du document réponse **DR7**, avec un croquis coté, définir l'emplacement et les dimensions du pare-cycliste du côté droit du véhicule – Justifier les valeurs proposées.

Q5-10 – En complétant le schéma du document réponse **DR8**, avec un croquis coté, définir l'emplacement et les dimensions du pare-cycliste du côté gauche du véhicule – Justifier les valeurs proposées.

Q5-11 – Recenser alors l'ensemble des références des éléments nécessaires à la réalisation de cette fonction. Fournir la liste des éléments à commander, les dimensions et les travaux correspondants - Justifier les valeurs proposées.