

SESSION DE 2008

CA/PLP

CONCOURS EXTERNE ET CAFEP

Section : GENIE INDUSTRIEL

Option : STRUCTURES METALLIQUES

ÉTUDE D'UN SYSTÈME ET/OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE

Durée : 8 heures

Calculatrice électronique de poche, y compris 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 document 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.

Partie		Durée conseillée
A	Étude de fabrication	4 h 30
B	Recherche de vraies grandeurs de surface et d'angles	1 h 30
C	Métallurgie	2 h

S'il apparaît au candidat qu'une donnée est manquante, il pourra émettre toutes hypothèses pour résoudre les questions posées.

Sauf prescription particulière, les réponses seront notées sur feuille de copie anonymée.

CAPLP externe Génie industriel – Option Structures métalliques	Session 2008
Etude d'un système et/ ou d'un processus technique	Sujet DS 1 / 8

ÉTUDE D'UN SYSTÈME ET / OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE

Durée 8 h

Contenu du dossier :

- Documents Sujet :

Texte du sujet pages DS 1 / 8 à DS 8 / 8

- Documents Techniques :

DT 1 / 11	Plan d'ensemble	format A3
DT 2 / 11	Outils de cintrage de tubes – Raccords soudés	format A4
DT 3 / 11	Tableau de perte au pli	format A4
DT 4 / 11	Fonds elliptiques	format A4
DT 5 / 11	Machine plasma 5 axes	format A4
DT 6 / 11	Caractéristiques des aciers Documentation électrodes	format A4
DT 7 / 11	} Extrait de la norme EN 287-1	format A4
DT 8 / 11		
DT 9 / 11		
DT 10 / 11		
DT 11 / 11	Brides à collerettes	format A4

- Documents Réponses :

DR 1 / 11	Gamme de fabrication	format A3
DR 2 / 11	Tube cintré Rep. 2	format A4
DR 3 / 11	Gamme de fabrication	format A3
DR 4 / 11	Assemblage platine-cornière du Rep. S	format A4
DR 5 / 11	Graphe d'assemblage	format A3
DR 6 / 11	Épure de la plaque de fermeture	format A3
DR 7 / 11	Calcul analytique de la plaque de fermeture	format A4
DR 8 / 11	Préparation de la découpe plasma	format A4
DR 9 / 11	Diagramme de Schaeffler	format A4
DR 10 / 11	Assemblage piquage A sur fond	format A4
DR 11 / 11	DMOS	format A4

CAPLP externe Génie industriel – Option Structures métalliques	Session 2008
Etude d'un système et/ ou d'un processus technique	Sujet DS 2 / 8

Mise en situation :

Votre entreprise est chargée de fabriquer un réservoir qui sera destiné au stockage d'eau sous pression afin de rincer une unité de production et de conditionnement de denrées.

Partie A - ÉTUDE DE FABRICATION

Données :

- Le plan d'ensemble DT 1 / 11
- Une documentation technique sur les outils de cintrage des tubes DT 2 / 11
- Un extrait de catalogue sur les raccords soudés DT 2 / 11
- Un tableau de perte au pli DT 3 / 11
- Un extrait de catalogue sur les fonds elliptiques DT 4 / 11
- Une gamme de fabrication DR 1 / 11
- Le dessin du tube cintré Rep. 2 DR 2 / 11
- Une gamme de fabrication DR 3 / 11
- Le dessin de l'assemblage platine-cornière du support Rep. S DR 4 / 11
- Un graphe d'assemblage DR 5 / 11

A1 – Étude de fabrication de la virole Rep. V

Problématique :

Vous devez préparer la fabrication de la virole Rep. V

Travail demandé (sur feuille de copie) :

- Calculez, dessinez à l'échelle et cotez le développé de la virole.
- Situez et cotez la position des différents repères venant s'implanter sur cette virole (tracé extérieur)
- Vérifiez que la hauteur de la virole correspond au volume imposé du réservoir
- Calculez la masse de la virole (sans tenir compte des trous de pénétration)
- En vue de l'opération de manutention et de roulage, listez les risques potentiels auxquels l'opérateur peut être exposé et pour chacun d'eux, donnez le ou les moyens de prévention adaptés

CAPLP externe Génie industriel – Option Structures métalliques	Session 2008
Etude d'un système et/ ou d'un processus technique	Sujet DS 3 / 8

A2 – Étude du débit des cornières du support Rep. S

Problématique :

Vous devez réaliser le débit des cornières du support Rep. S. au moyen d'une scie à ruban dont l'angle de coupe peut-être réglé de 0 à + 45°, la descente de la lame ne s'effectuant que dans un plan vertical.

Travail demandé :

Définissez la gamme de fabrication sur feuille DR 1 / 11

A3 – Fabrication des anneaux de levage Rep. AL

Problématique :

Vous devez réaliser les anneaux de levage Rep. AL

Travail demandé (sur feuille de copie) :

- Choisissez le procédé de conformation le mieux adapté en justifiant ce choix
- Déterminez la longueur de débit nécessaire à cette réalisation

A4 – Cintrage du tube Rep. 2

Problématique :

Vous devez réaliser le tube cintré Rep. 2

Travail demandé :

- Complétez le dessin de fabrication sur le document DR 2 / 11
- Calculez la longueur développée du tube et donnez la cote de mise en position sur la machine.

A5 – Pliage de la plaque signalétique Rep. PS

Problématique :

Vous devez réaliser la plaque signalétique Rep. PS

Travail demandé :

- Déterminez sur feuille de copie, la valeur de la cote X située sur le plan d'ensemble DT 1 / 11
- Définissez la gamme de fabrication sur feuille DR 3 / 11 (choix des outils, cote machine, longueur développée)

CAPLP externe Génie industriel – Option Structures métalliques	Session 2008
Etude d'un système et/ ou d'un processus technique	Sujet DS 4 / 8

A6 - Support S : assemblage platine / cornière

Problématique :

Vous devez réaliser l'assemblage de la platine et de la cornière du support Rep. S

Travail demandé :

- Réalisez la mise et le maintien en position isostatique sur le document DR 4 / 11

A7 – Assemblage de tous les éléments du réservoir

Problématique :

Vous devez assembler les différents éléments du réservoir sachant que le soudage de la virole et des fonds se fera en automatique sur vireurs.

Travail demandé :

- Établissez le graphe d'assemblage DR 5 / 11

A8 - Les cotes impératives

Problématique :

Vous devez réaliser l'assemblage du support S et des piquages Rep.9 sur la virole.

Travail demandé (sur feuille de copie) :

- Identifiez les 3 cotes impératives à respecter
- Comment procédez vous pour assurer le respect de ces cotes ?

CAPLP externe Génie industriel – Option Structures métalliques	Session 2008
Etude d'un système et/ ou d'un processus technique	Sujet DS 5 / 8

Partie B - TRAÇAGE

Données :

- Le plan d'ensemble DT 1 / 11
- Documentation machine plasma 5 axes DT 5 / 11
- Epure de la plaque de fermeture DR 6 / 11
- Calcul analytique de la plaque de fermeture DR 7 / 11
- Préparation de la découpe plasma DR 8 / 11

B - Recherche de vraie grandeur de surface et d'angles

Problématique :

Les pieds de l'appareil sont constitués de cornières soudées sur le corps. Afin de réduire les risques de corrosion, on envisage de fabriquer des plaquettes de fermeture soudées d'épaisseur 6 mm à l'extrémité de ces cornières (Fig. 1). Elles seront réalisées sur machine plasma 5 axes, selon les conditions suivantes :

- Le contact plaque de fermeture - virole s'effectue en chanfrein naturel.
- Le contact plaque de fermeture – cornière s'effectue :
 - Le long du plan extérieur des ailes, il y a co-planéité de la plaque selon son épaisseur avec l'extérieur de l'aile.

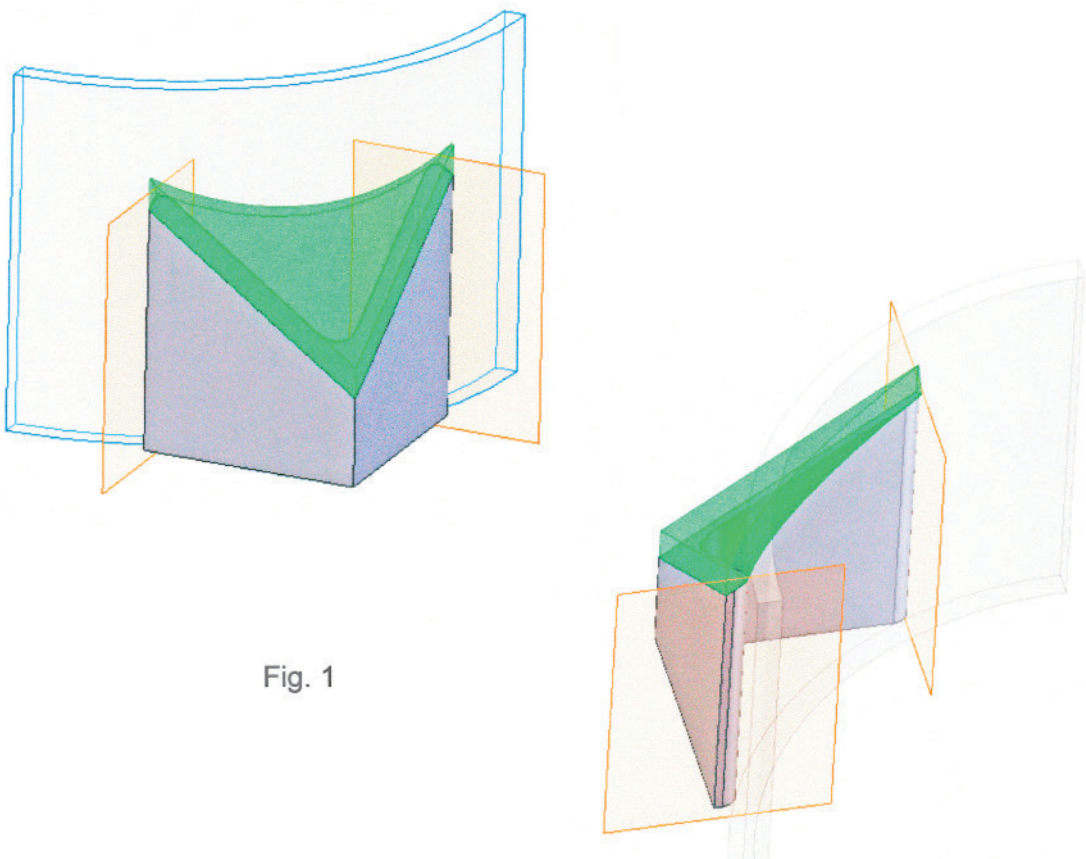


Fig. 1

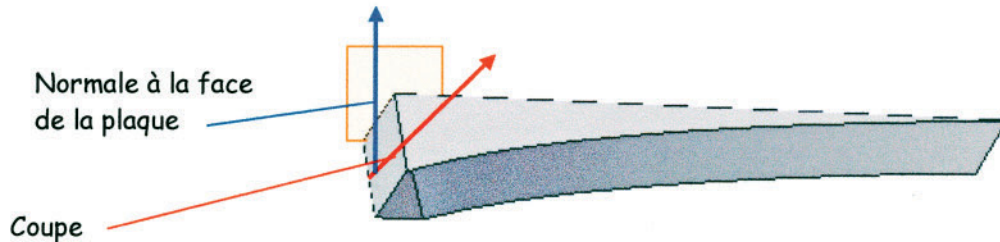
Afin de mettre en évidence la méthode graphique utilisée, l'ensemble est représenté à une échelle plus importante.

CAPLP externe Génie industriel – Option Structures métalliques	Session 2008
Etude d'un système et/ ou d'un processus technique	Sujet DS 6 / 8

Travail demandé :

B 1 - Sur le Document Réponses DR 6 / 11 :

- de tracer la vraie grandeur de la plaque,
- de déterminer graphiquement l'angle de coupe de la plaque



- de construire la vue frontale de l'ensemble plaque, cornière (ne pas représenter la virole).

B 2 - Sur le Document Réponses DR 7 / 11:

B 2-1 Indiquez la nature de la courbe de raccordement virole-plaque. Calculer ses dimensions caractéristiques.

B 2-2 Calculer les angles suivants :

- Angle de coupe
- Angle AB-AC (voir DR 7 / 11)

B 3 - Sur le Document Réponses DR 8 / 11:

Pour préparer la programmation de l'opération de découpage plasma, la courbe d'intersection virole-plaque est approximée par un arc de cercle.

A partir des données fournies, calculer le rayon de cet arc de cercle ainsi que les angles limites.

CAPLP externe Génie industriel – Option Structures métalliques	Session 2008
Etude d'un système et/ ou d'un processus technique	Sujet DS 7 / 8

Partie C - MÉTALLURGIE

Données :

- Le plan d'ensemble DT 1 / 11
- Les caractéristiques des aciers DT 6 / 11
- Une liste de types électrodes disponibles DT 6 / 11
- Une documentation extrait de la norme sur les qualifications soudeurs, documents DT 7 / 11 à DT 10 / 11
- Un diagramme de Schaeffler DR 9 / 11
- Le croquis de assemblage du piquage A sur le fond DR 10 / 11
- Un DMOS à compléter DR 11 / 11

C1 - Assemblage support réservoir Rep. S

Problématique :

Vous devez réaliser l'assemblage cornière / fourrure du support réservoir Rep. S.

Travail demandé (sur Document Réponse DR 9 / 11):

En considérant que le taux de dilution du métal de base est de 40%, choisissez le type d'électrode que vous utilisez pour réaliser cet assemblage.

C2 - Assemblage piquage A / fond

Problématique :

Vous devez réaliser l'assemblage du piquage A sur le fond sachant que le tube pénètre jusque la peau intérieur du fond (sans préparation de bord) et que le trou de pénétration sur le fond est chanfreiné en vé coté extérieur.

Travail demandé :

- Complétez et cotez la préparation des bords de cet assemblage sur le document DR 10 / 11.
- Complétez les parties non grisées du DMOS sur le document DR 11 / 11.
- Déterminez sur feuille de copie la codification du ou des soudeurs nécessaires à la réalisation de cet assemblage en vous aidant des documents DT 7 / 11 à DT 10 / 11.

CAPLP externe Génie industriel – Option Structures métalliques	Session 2008
Etude d'un système et/ ou d'un processus technique	Sujet DS 8 / 8