Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro TCI, veuillez visiter :
bacprotci.fr/annales-sujets-et-corriges

Épreuve d’admissibilité - Concours général des métiers technicien, technicienne en chaudronnerie industrielle

Session 2024 • Code sujet : **24 CGM TCI E** • Durée : **6 heures**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Étude du sous-ensemble couvercle équipé** (16 questions) — **Page 3**
2. **Étude du nouveau conduit d’entrée d’air** (16 questions) — **Page 10**
3. **Étude de l’adaptation de la vanne de sortie** (5 questions) — **Page 21**
4. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 24**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprotci.fr/assets/annales/bac-pro-tci/Épreuve d’admissibilité - Analyse et exploitation de données techniques/2024/Bac Pro TCI - Épreuve d’admissibilité - Analyse et exploitation de données techniques - Session 2024 - 1-Sujet.pdf

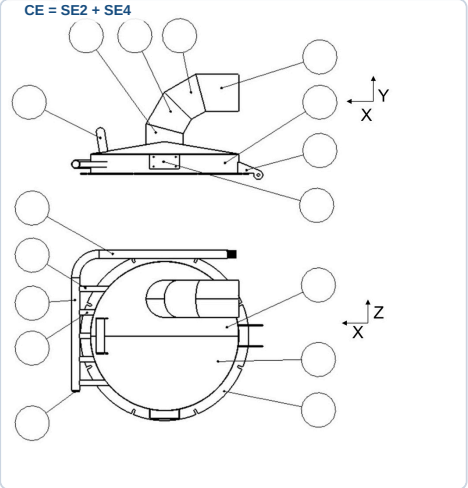
1. Étude du sous-ensemble couvercle équipé

L'entreprise prépare la fabrication de filtres à manche et étudie leur couvercle équipé, composé des sous-ensembles SE2 et SE4. Il faut analyser ses composants et ses soudures, calculer l'effort de levage, puis dimensionner un contrepoids et vérifier la tenue de son axe de fixation.

Question 1. Compléter le repérage du sous-ensemble couvercle équipé sur les vues proposées du document réponse.

Le couvercle équipé CE est constitué du sous-ensemble couvercle SE2 et du sous-ensemble de décolmatage SE4. Reporter ces deux repères sur les vues du document réponse. Les vues fournies ne permettent pas d'identifier les repères individuels des pièces.

Repérage des sous-ensembles du couvercle équipé



✓ RÉPONSE À RETENIR

CE = SE2 + SE4.

Q2-1

Question 2. Compléter le tableau en indiquant le repère de la pièce du sous-ensemble SE2 qui assure chacune des fonctions proposées : liaison et étanchéité avec le corps, mouvement du couvercle, évacuation de l'air filtré, ouverture manuelle et fixation de la plaque signalétique.

Associer chaque fonction à la pièce qui la réalise : la bride assure le raccordement au corps, les charnières permettent la rotation, et le coude évacue l'air filtré. La poignée permet l'ouverture manuelle. Le support de plaque assure sa fixation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Liaison et étanchéité : 2.3 ; mouvement : 2.4 ; évacuation d'air : 2.7 ; ouverture : 2.5 ; fixation de la plaque : 2.6.

Q2-2

Question 2. Indiquer le nom de la liaison entre le corps SE1 et le couvercle SE2 pendant la maintenance, renseigner ses degrés de liberté suivant les axes et préciser la solution constructive qui la réalise.

En maintenance, le couvercle tourne par rapport au corps autour de l'axe des charnières : la liaison est une pivot. Les translations suivant X, Y et Z sont bloquées. Les rotations suivant Y et Z sont bloquées ; seule la rotation autour de X est libre. La réalisation constructive est l'assemblage des pattes charnières par leur axe.

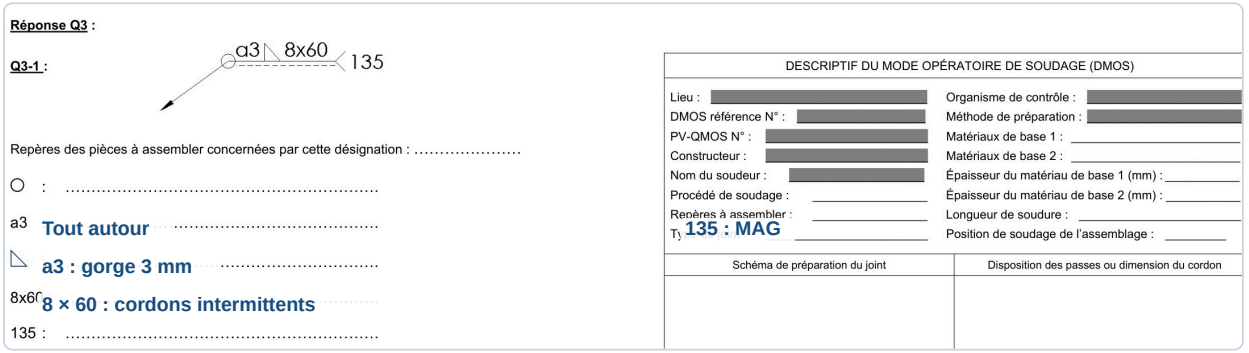
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Liaison pivot d'axe X : seule la rotation autour de X est libre. Solution : pattes charnières avec axe.

Q3-1

Question 3. Décoder la symbolisation de soudage du dessin d'ensemble du couvercle DT 4/8, en précisant les pièces concernées et la signification des symboles et paramètres indiqués.

Le cercle au raccord flèche-ligne indique une soudure sur tout le pourtour. Le symbole triangulaire désigne une soudure d'angle et **a3** indique une gorge de 3 mm. La notation **8 × 60** précise la disposition intermittente indiquée au dessin. Le numéro **135** correspond au procédé MAG avec fil-électrode fusible.

Symbolisation de soudage décodée



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Assemblage 2.2/2.3 : soudure d'angle périphérique, gorge a = 3 mm, indication 8 × 60, procédé 135 MAG.

Q3-2

Question 3. Calculer l'énergie de soudage relative à l'assemblage de la virole Rep. 2.2 et de la bride Rep. 2.3. La donnée fournie pour le fil d'apport est un diamètre de 0,8 mm.

L'énergie linéique s'obtient par **E = 60UI/V**, avec U en volts, I en ampères et V en cm/min ; E est alors exprimée en J/cm. Le diamètre de fil fourni est 0,8 mm. Reporter les paramètres de soudage retenus dans le tableau du DMOS, puis appliquer la formule avec ces valeurs.

✓ RÉPONSE À RETENIR

E = 60UI/V en J/cm ; fil d'apport Ø 0,8 mm.

Q3-3

Question 3. Compléter le descriptif du mode opératoire de soudage relatif à l'assemblage de la virole Rep. 2.2 et de la bride Rep. 2.3.

Renseigner le DMOS pour l'assemblage 2.2/2.3 en procédé MAG 135, avec une soudure d'angle périphérique et l'indication 8 × 60 du dessin. Préparer les surfaces, positionner la virole et la bride, contrôler leur concentricité, puis pointer en positions opposées. Souder en séquence alternée pour limiter les déformations. Régler intensité, tension, vitesse et gaz selon les paramètres de soudage retenus. Contrôler visuellement le cordon et la géométrie après soudage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

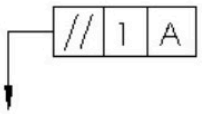
DMOS : assemblage 2.2/2.3, MAG 135, soudure d'angle périphérique, indication 8 × 60, pointage opposé et soudage alterné.

Question 4. À l'aide du document DT 4/8, décoder la symbolisation de tolérance géométrique, puis définir l'élément tolérancé et l'élément de référence.

Le symbole **//** désigne le parallélisme. La tolérance est de 1 mm par rapport à la référence A. L'élément tolérancé est l'élément géométrique désigné par la flèche du cadre. L'élément de référence est celui identifié par la lettre A sur le dessin de définition.

Cadre de tolérance géométrique décodé

Réponse Q4 :



// : parallélisme

Tolérance : 1 mm

// : .....

1 : .....

Référence : A

A : .....

Élément tolérancé : .....
.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Parallélisme : 1 mm par rapport à A. Élément tolérancé : celui indiqué par la flèche ; référence : A.

Question 5. À l'aide du fichier de propriétés de masse SOLIDWORKS du dossier ressources, rechercher les masses des sous-ensembles COUDE Rep. 2.7 et CÔNE TOIT Rep. 2.1.

Les deux masses à reporter sont celles des sous-ensembles « CÔNE TOIT » repère 2.1 et « COUDE » repère 2.7. Les valeurs sont à relever dans le fichier de propriétés de masse SOLIDWORKS, puis à inscrire en kilogrammes dans les deux lignes du document réponse.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masse du repère 2.1 et masse du repère 2.7 : valeurs des propriétés de masse SOLIDWORKS, en kg.

Q6-1

Question 6. À partir des dessins de définition et des modèles 3D e-Drawings, calculer en dm³ le volume de métal nécessaire à la fabrication de la virole Rep. 2.2 et de la bride Rep. 2.3. Négliger les trous de la virole et les encoches de la bride.

Pour la virole, le volume de métal est la différence entre les volumes des cylindres extérieur et intérieur : $\mathbf{V_{2.2} = \pi h(D_e^2 - D_i^2)/4}$. Pour la bride assimilée à une couronne : $\mathbf{V_{2.3} = \pi e(D_e^2 - D_i^2)/4}$. Employer les cotes des dessins et convertir toutes les dimensions en décimètres avant le calcul. Les trous et encoches sont négligés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V_{2.2} = \pi h(D_e^2 - D_i^2)/4$; $V_{2.3} = \pi e(D_e^2 - D_i^2)/4$, en dm³ après conversion des cotes.

Q6-2

Question 6. Avec une masse volumique de l'acier ρ = 7,9 kg/dm³, calculer les masses de la virole Rep. 2.2 et de la bride Rep. 2.3.

Pour chaque pièce, multiplier le volume obtenu à la question précédente par la masse volumique donnée : $\mathbf{m = \rho V = 7{,}9V}$. Utiliser V en dm³ pour obtenir m en kg, puis effectuer séparément le calcul pour la virole 2.2 et la bride 2.3.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $M_{2.2} = 7{,}9V_{2.2}$ kg ; $M_{2.3} = 7{,}9V_{2.3}$ kg.

Q6-3

Question 6. Compléter le tableau des masses des éléments composants le couvercle SE2, puis calculer la masse totale du couvercle équipé MCE.

Reporter dans le tableau les masses unitaires des pièces, puis additionner les masses de SE2 et de SE4 pour obtenir MCE. Les valeurs déjà inscrites sont 0,13 kg pour 2.4, 0,561 kg pour 2.5, 0,158 kg pour 2.6 et 6,35 kg pour SE4. La valeur MCE = 19 kg est imposée pour les questions suivantes, elle ne remplace pas le calcul demandé ici.

Repère	Masse connue
2.4	0,13 kg
2.5	0,561 kg
2.6	0,158 kg
SE4	6,35 kg
2.1, 2.2, 2.3, 2.7	Masses à reporter à partir des données de masse

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour les calculs suivants, MCE = 19 kg. La masse totale à calculer est la somme des masses des éléments du tableau.

Question 7. En prenant MCE = 19 kg et g = 9,81 m·s⁻², calculer l'intensité du poids du couvercle équipé.

Le poids vaut **P = Mg**. Avec MCE = 19 kg et g = 9,81 m·s⁻², on obtient P = 19 × 9,81 = 186,39 N. Il s'applique au centre de gravité G, verticalement vers le bas.

✓ RÉPONSE À RETENIR

‖PCE‖ = 186,39 N, vertical vers le bas en G.

Question 8. Isoler le couvercle équipé en équilibre en position fermée et compléter le bilan des actions mécaniques extérieures. Appliquer le principe fondamental de la statique et écrire le théorème du moment résultant au point B afin de déterminer l'intensité de l'effort vertical exercé par l'opérateur en A. Vérifier si cet effort respecte la limite de 50 N et justifier la réponse.

Le couvercle est soumis à l'effort vertical vers le haut en A, au poids en G et à la réaction de la liaison en B. Le moment en B élimine cette réaction : **A × 740 − 186,39 × 412 = 0**. Donc A = 103,78 N. Cet effort dépasse la limite de 50 N : le cahier des charges n'est pas respecté sans équilibrage.

Action	Point	Direction et sens	Intensité
Opérateur sur CE	A	Verticale, vers le haut	103,78 N
Corps sur CE	B	Réaction de liaison	Inconnue
Poids du CE	G	Verticale, vers le bas	186,39 N

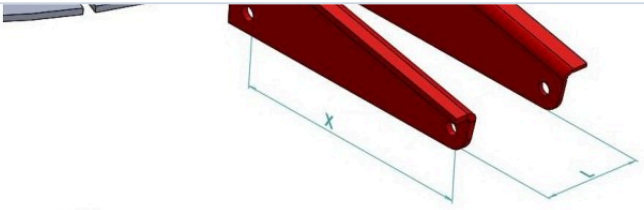
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Effort manuel : 103,78 N. La limite de 50 N est dépassée.

Question 9. À l'aide du modèle 3D, mesurer l'entraxe X ainsi que la largeur intérieure L disponible entre les pattes charnières modifiées.

Sur le modèle modifié, mesurer X entre l'axe de pivot B et l'axe de fixation C du contrepoids. Mesurer L entre les faces intérieures des deux pattes charnières, à l'emplacement du cylindre. Les vues du document réponse définissent ces deux mesures, mais ne donnent pas leurs valeurs numériques.

Repérage des cotes à mesurer sur le modèle



Entraxe X =……..mm

Largeur intérieure entre pattes charnière L = ……..mm

SOUS-COMPÉTENCE (ne pas remplir)			0	1/3	2/3	3/3
Q9	C4.3	Exploiter le modèle numérique de tout ou partie d'un ensemble.				

X : axe B à axe C

Réponse Q10 :

L : faces intérieures des pattes



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

X : entraxe B-C. L : largeur intérieure entre les pattes charnières. Reporter les mesures du modèle 3D.

Question 10. À partir de la relation fournie entre l'action du contrepoids et l'entraxe X, calculer l'intensité de l'action nécessaire. Calculer ensuite la masse et le volume d'acier du cylindre contrepoids, puis son diamètre en tenant compte de la largeur disponible L.

Calculer l'action du cylindre avec **C = 24139,2/X**, X étant en mm. En assimilant l'action à son poids, sa masse vaut M = C/9,81 et son volume V = M/7,9 en dm³. Pour un cylindre plein de largeur L, en mm, convertir le volume en mm³ puis calculer **$D = \sqrt{(4 \times V \times 10^6/(\pi L))}$**. Retenir les cotes mesurées sur le modèle.

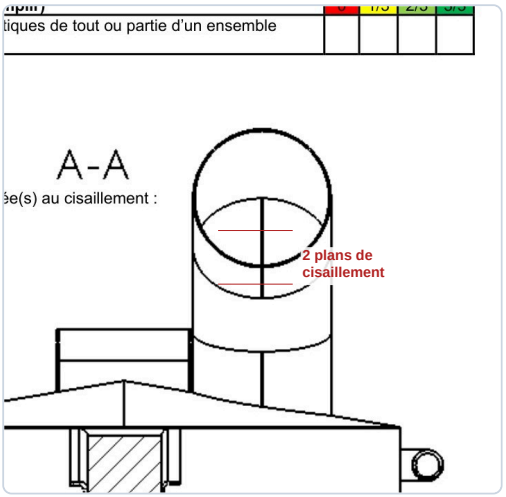
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

C = 24139,2/X ; M = C/9,81 ; V = M/7,9 ; D = √(4 × V × 10^6/(πL)).

Question 11. Pour vérifier la tenue au cisaillement de l'axe en acier inoxydable de diamètre 10 mm, soumis à un effort de 125 N avec un coefficient de sécurité s = 2, colorier les surfaces sollicitées, indiquer la résistance élastique du matériau, calculer la contrainte de cisaillement et la résistance pratique au glissement, puis vérifier et justifier la condition de résistance.

L'axe est sollicité sur deux plans de cisaillement, comme le montre la coupe. Pour d = 10 mm et T = 125 N, la contrainte moyenne vaut **τ = T/[2(πd²/4)] = 0,796 MPa**. Avec le critère usuel Rpg = Re/(2s) et s = 2, on obtient Rpg = Re/4. Le dimensionnement est vérifié si τ ≤ Rpg ; prendre Re dans les données matière de l'axe.

Surfaces sollicitées au cisaillement



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Deux plans de cisaillement ; τ = 0,796 MPa ; Rpg = Re/4. Vérification : τ ≤ Rpg.

2. Étude du nouveau conduit d’entrée d’air

L’entreprise adapte l’entrée d’air de 50 filtres à manche à un nouveau diamètre de tuyauterie, avec des brides tournantes pour maîtriser l’orientation. L’étude porte sur le choix des composants, l’organisation des fabrications et assemblages, l’optimisation des débits de tôle et la préparation du pliage du Rep. 1.7b.

Question 12. Déterminer la bride correspondant aux contraintes de montage : respecter la dimension entre le plan de joint de la bride et l’entrée Rep. 1.7, et garantir l’orientation de la bride. Justifier le choix et indiquer le diamètre de tuyauterie ainsi que les dimensions demandées de la bride.

La bride tournante type 02 A, repère 1.10b, permet l’orientation requise. Elle s’associe au collet plat à souder type 32, repère 1.10a. Le diamètre de tuyauterie et les cotes de bride doivent être relevés dans les documents techniques de tuyauterie, puis contrôlés avec la distance prescrite entre le plan de joint et l’entrée 1.7. La page du sujet ne donne pas ces cotes commerciales.

Choix de bride Q12



✓ RÉPONSE À RETENIR

Bride tournante type 02 A, rep. 1.10b, associée au collet plat type 32, rep. 1.10a. Cotes à relever dans le tableau de tuyauterie.

Question 13. Identifier la référence du ou des accessoires à commander en même temps que la bride afin d’assurer son montage.

Le composant à commander avec la bride tournante est le collet plat à souder type 32, repère 1.10a. Il se soude sur la virole d’entrée 1.9 et reçoit la bride type 02 A, repère 1.10b. La référence exacte dépend du diamètre nominal de la tuyauterie retenu dans les documents techniques.

Accessoire Q13

Accessoire(s) à commander :

- .....
- .....

Réponse Q14 :

Longueur du tube L : .....

Écrire vos calculs : .....

Collet plat à souder

Type 32, rep. 1.10a

SOUS-COMPÉTENCE (ne pas remplir)			0	1/3	2/3	3/3
Q12, Q13 et Q14	C1.1	Mettre en œuvre une démarche de recherche d'information.				

Référence selon diamètre nominal

✓ RÉPONSE À RETENIR

Collet plat à souder type 32, rep. 1.10a, au diamètre nominal choisi.

Question 14. Déterminer la longueur du tube Rep. 1.9 nécessaire entre la bride Rep. 1.10a et la trémie d'entrée Rep. 1.8, en indiquant les calculs.

La longueur du tube 1.9 se détermine sur le modèle d'ensemble entre le raccordement de la trémie 1.8 et le plan de montage du collet 1.10a. Relever cette cote axiale et appliquer les retraits éventuellement indiqués au plan de définition. Contrôler la longueur de coupe entre les plans de raccordement avant assemblage. La page du sujet ne fournit pas de valeur numérique pour cette cote.

Longueur du tube Q14

Écrire vos calculs : .....

L : cote axiale entre les raccordements

SOUS-COMPÉTENCE (ne pas remplir)			0	1/3	2/3	3/3
Q12, Q13 et Q14	C1.1	Mettre en œuvre une démarche de recherche d'information.				

Appliquer les retraits du plan

✓ RÉPONSE À RETENIR

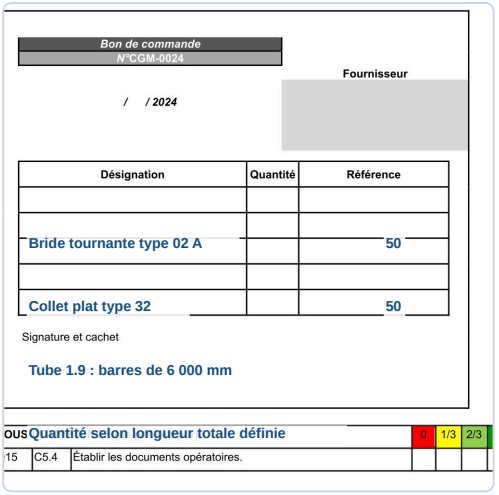
L = cote axiale entre 1.8 et le plan de montage de 1.10a, corrigée des retraits définis au plan.

Question 15. Compléter le bon de commande du nouveau conduit d'entrée d'air pour la fabrication de 50 ensembles. Tenir compte du fait que les tubes sont livrés en barres de 6 m.

Pour 50 ensembles, prévoir 50 brides tournantes type 02 A et 50 collets plats type 32, aux références correspondant au diamètre nominal retenu. Pour les tubes 1.9, calculer la longueur totale à partir de la longueur unitaire définie au plan, puis commander le nombre entier de barres de 6 000 mm nécessaire. Le bon de

commande doit reprendre les références commerciales du dossier de tuyauterie.

Bon de commande Q15



✓ RÉPONSE À RETENIR

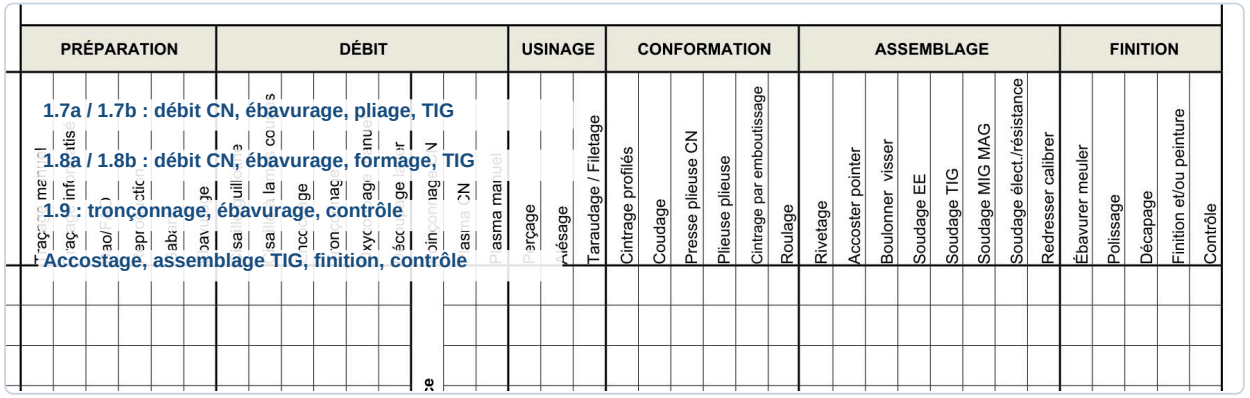
Commander 50 brides type 02 A, 50 collets type 32 et les barres de 6 000 mm nécessaires à la longueur totale des tubes.

Question 16. Établir le planning des phases de fabrication des 50 conduits d'entrée d'air modifiés, limité aux éléments Rep. 1.7a, 1.7b, 1.8a, 1.8b et 1.9. Utiliser les moyens de production à commande numérique lorsqu'ils sont disponibles et prévoir le soudage TIG.

Inscrire les opérations dans l'ordre de fabrication et renseigner la quantité 50 pour chaque repère. Utiliser le traçage informatisé et les moyens de débit CN disponibles, puis ébavurer. Former les pièces, accoster et pointer les sous-ensembles avant soudage TIG. Débiter et contrôler la virole 1.9 selon sa cote de définition. Terminer par l'assemblage, la finition et le contrôle dimensionnel et géométrique.

Repères	Phases principales
1.7a, 1.7b	Traçage informatisé, débit CN, ébavurage, pliage, accostage, soudage TIG
1.8a, 1.8b	Traçage informatisé, débit CN, ébavurage, formage, accostage, soudage TIG
1.9	Mesure, tronçonnage, ébavurage, contrôle de longueur

Planning des phases Q16



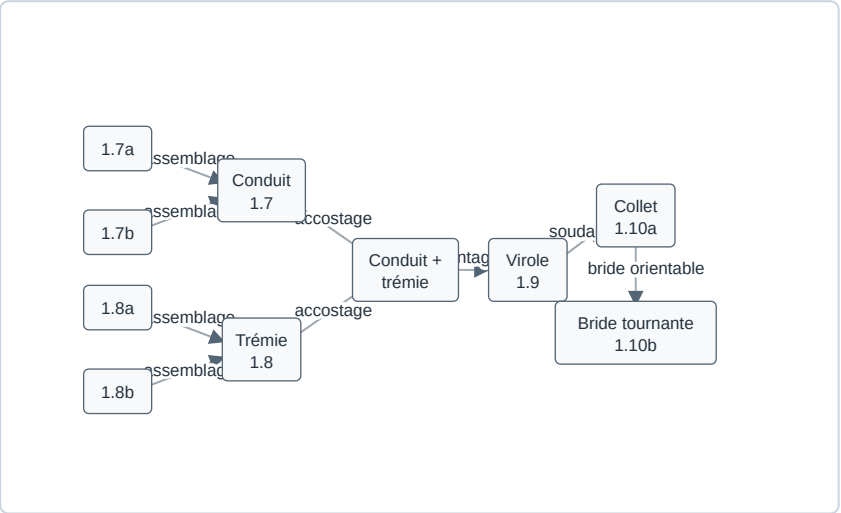
✓ RÉPONSE À RETENIR

Quantité 50 par repère : débit CN, ébavurage, conformation, accostage, soudage TIG, finition et contrôle.

Question 17. Réaliser le graphique d'assemblage nécessaire à la réalisation d'une adaptation, en tenant compte des contraintes géométriques, dimensionnelles et de montage.

Constituer séparément le conduit par assemblage des demi-conduits 1.7a et 1.7b, puis la trémie par assemblage des demi-trémies 1.8a et 1.8b. Réunir ces sous-ensembles en contrôlant l'alignement et l'équerrage. Monter la virole 1.9 et souder le collet 1.10a. Engager enfin la bride tournante 1.10b et vérifier son orientation ainsi que la cote de montage entre son plan de joint et l'entrée 1.7.

Graphe de montage d'une adaptation



Réaliser les assemblages selon les plans et contrôler alignement, équerrage, cote et orientation.

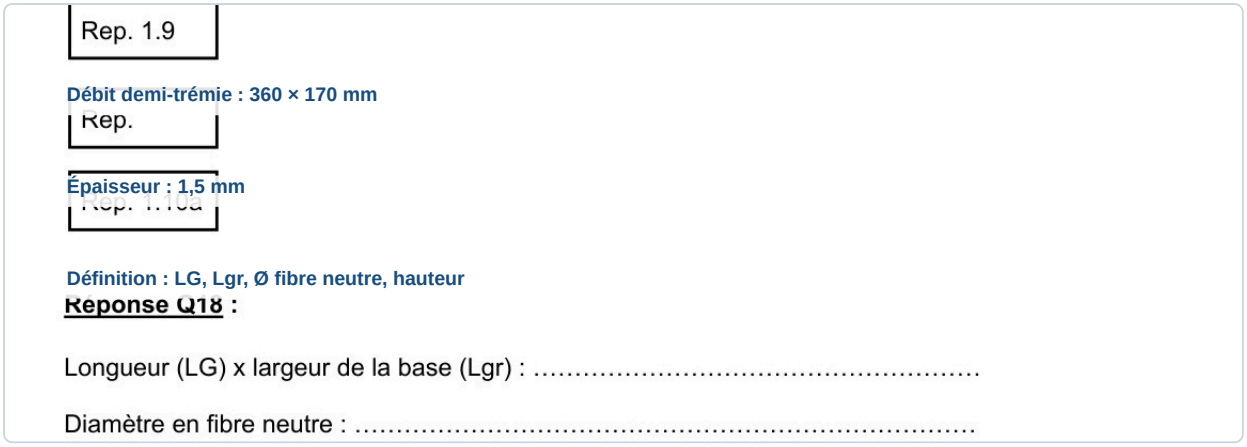
✓ RÉPONSE À RETENIR

Assembler 1.7a/1.7b et 1.8a/1.8b, réunir conduit et trémie, puis monter 1.9, 1.10a et la bride tournante 1.10b.

Question 18. Définir les données nécessaires à la fabrication de la nouvelle trémie d'entrée Rep. 1.8.

Pour définir la trémie 1.8, relever sur le document de définition la longueur développée LG, la largeur de base Lgr, le diamètre sur fibre neutre, la hauteur et l'épaisseur. Ces paramètres fixent la géométrie et le développé de fabrication. Pour le calcul de débit demandé ensuite, l'énoncé fournit le rectangle capable de la demi-trémie 1.8a : 360 × 170 mm, épaisseur 1,5 mm. Cette donnée ne remplace pas toutes les cotes de définition de la trémie.

Données trémie Q18



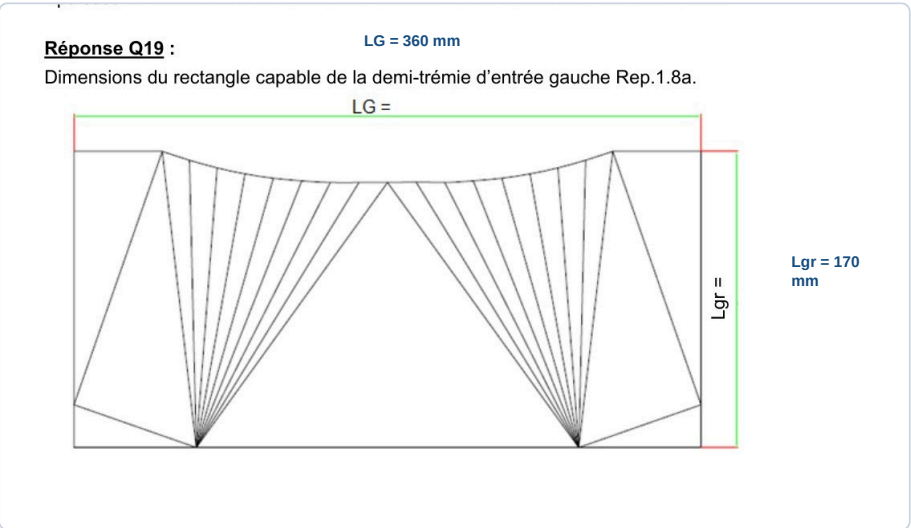
✓ RÉPONSE À RETENIR

Données : LG, Lgr, diamètre sur fibre neutre, hauteur et épaisseur. Pour le débit : 360 × 170 × 1,5 mm par demi-trémie.

Question 19. Calculer le rectangle capable nécessaire à la réalisation de la demi-trémie d'entrée gauche Rep. 1.8a.

L'hypothèse de calcul de la question 21 donne directement le rectangle capable de la demi-trémie gauche : 360 × 170 mm, en tôle de 1,5 mm. Reporter le grand côté en LG et le petit côté en Lgr, conformément au repérage du document réponse. Ces dimensions servent au calcul d'imbrication ; la coupe d'affranchissement est exclue.

Rectangle capable Q19



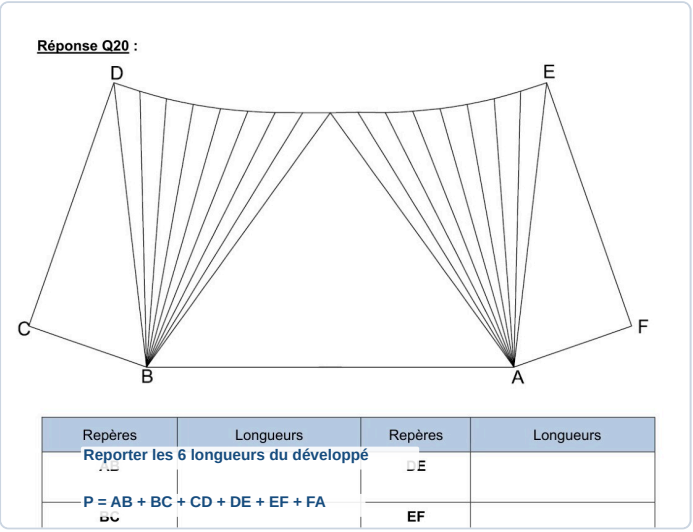
✓ RÉPONSE À RETENIR

LG = 360 mm ; Lgr = 170 mm ; épaisseur = 1,5 mm.

Question 20. Calculer le périmètre de la demi-trémie d'entrée gauche Rep. 1.8a et renseigner les longueurs des segments repérés sur le document réponse.

Le périmètre demandé est la somme des six segments du contour : AB + BC + CD + DE + EF + FA. Le rectangle capable 360 × 170 mm ne fournit pas les longueurs individuelles de ce profil. Les reporter depuis le développé ou le modèle numérique, puis additionner ces six valeurs. Ne pas déduire ces longueurs en mesurant le schéma imprimé, qui n'est pas coté à cet effet.

Contour et périmètre Q20



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

P = AB + BC + CD + DE + EF + FA, avec les longueurs relevées sur le développé de définition.

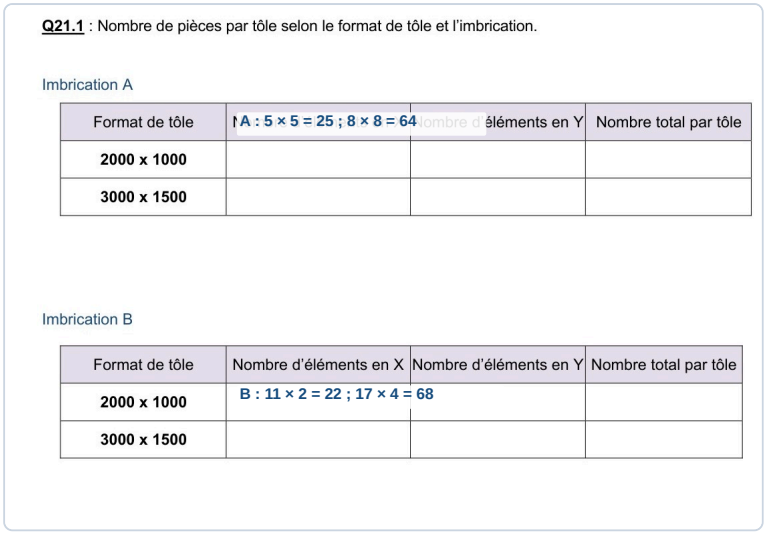
Q21.1

Question 21. Pour les rectangles capables de 360 × 170 × 1,5 mm, déterminer le nombre de pièces réalisables par tôle pour les formats 2 000 × 1 000 mm et 3 000 × 1 500 mm, selon chacune des imbrications A et B.

En A, placer 360 mm dans le sens de la longueur de tôle et 170 mm dans sa largeur. En B, tourner les rectangles : 170 mm dans le sens de la longueur et 360 mm dans la largeur. Les nombres X et Y sont les parties entières des rapports entre dimensions de tôle et dimensions de pièce ; leur produit donne le nombre de pièces par tôle.

Imbrication	Tôle	X	Y	Pièces
A	2 000 × 1 000	5	5	25
A	3 000 × 1 500	8	8	64
B	2 000 × 1 000	11	2	22
B	3 000 × 1 500	17	4	68

Débits par imbrication Q21.1



Q21.1 : Nombre de pièces par tôle selon le format de tôle et l'imbrication.

Imbrication A

Format de tôle	Nombre d'éléments en X	Nombre d'éléments en Y	Nombre total par tôle
2000 x 1000	A : 5 × 5 = 25 ; 8 × 8 = 64		
3000 x 1500			

Imbrication B

Format de tôle	Nombre d'éléments en X	Nombre d'éléments en Y	Nombre total par tôle
2000 x 1000	B : 11 × 2 = 22 ; 17 × 4 = 68		
3000 x 1500			

✓ RÉPONSE À RETENIR

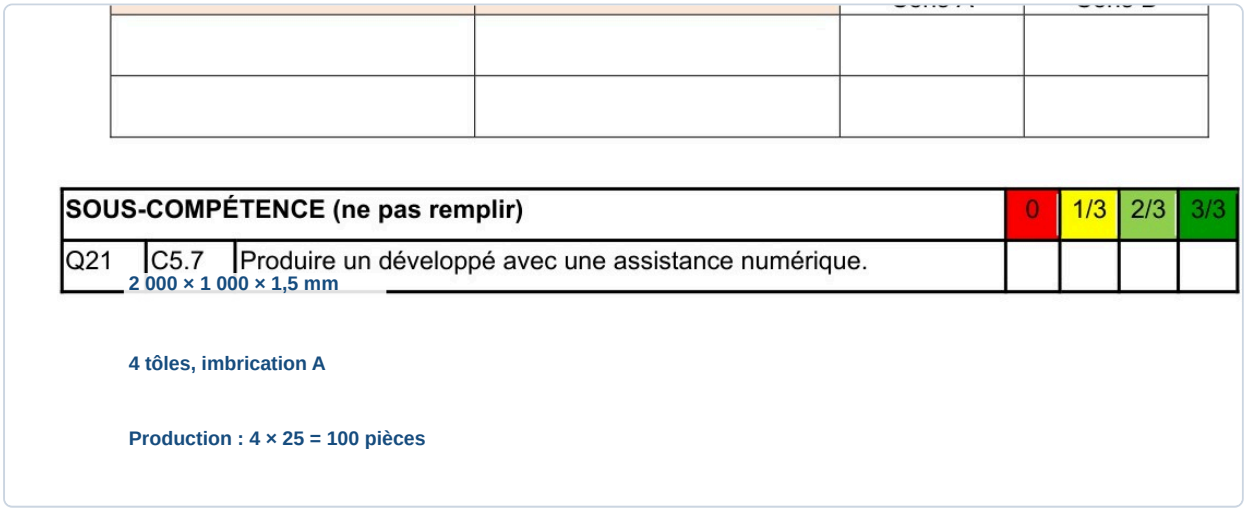
A : 25 et 64 pièces. B : 22 et 68 pièces, pour les formats 2 000 × 1 000 et 3 000 × 1 500 mm.

Q21.2

Question 21. Pour fabriquer 50 trémies, choisir le ou les formats de tôle et le nombre de tôles à commander afin d'obtenir le débit le plus économique. Préciser l'imbrication et ne pas prendre en compte la coupe d'affranchissement.

Il faut 100 demi-trémies pour 50 ensembles. En imbrication A, quatre tôles de 2 000 × 1 000 mm produisent exactement 100 pièces : 4 × 25. En imbrication B, cinq petites tôles produisent 110 pièces, tandis que deux grandes tôles produisent 136 pièces. Le choix A sur petites tôles minimise la surface commandée parmi ces solutions, sans tenir compte de l'affranchissement.

Choix des tôles Q21.2



SOUS-COMPÉTENCE (ne pas remplir)			0	1/3	2/3	3/3
Q21	C5.7	Produire un développé avec une assistance numérique.				

2 000 × 1 000 × 1,5 mm

4 tôles, imbrication A

Production : 4 × 25 = 100 pièces

✓ RÉPONSE À RETENIR

Commander 4 tôles de 2 000 × 1 000 × 1,5 mm, en imbrication A.

Q22.1

Question 22. Calculer la longueur développée du Rep. 1.7b en précisant le choix du vé, le rayon intérieur de pliage et le correcteur de pliage.

Les cotes de profil indiquent deux retours de 75 mm et une partie centrale de 220 mm. La somme des longueurs cotées avant correction vaut 75 + 220 + 75 = 370 mm. La longueur développée s'obtient en retranchant les deux correcteurs de pliage. Le vé, le rayon intérieur et le correcteur doivent être déterminés avec les tables techniques correspondant à la matière, à l'épaisseur 1,5 mm et à l'outillage retenu.

Développement Q22.1



✓ RÉPONSE À RETENIR

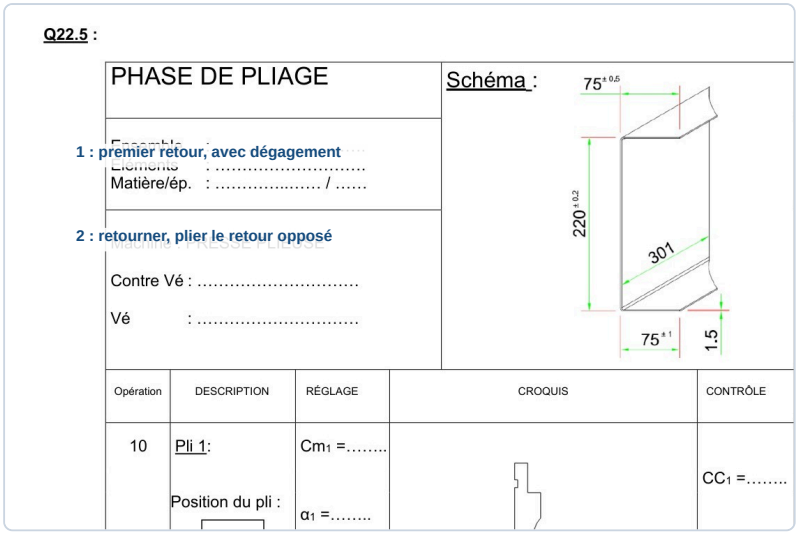
Longueur avant corrections : 370 mm. Longueur développée : 370 mm moins les deux correcteurs de pliage.

Q22.2

Question 22. Déterminer l'ordre de pliage du Rep. 1.7b en tenant compte des dimensions souhaitées.

La pièce comporte deux plis opposés formant deux retours de 75 mm. Effectuer le premier pli en laissant le dégagement nécessaire à la pièce, puis retourner celle-ci et réaliser le pli opposé. Avant chaque pli, vérifier le positionnement et l'absence d'interférence avec le poinçon et le col de cygne. Contrôler l'angle et le retour après chaque opération, puis vérifier la hauteur de 220 mm.

Ordre des plis Q22.2



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

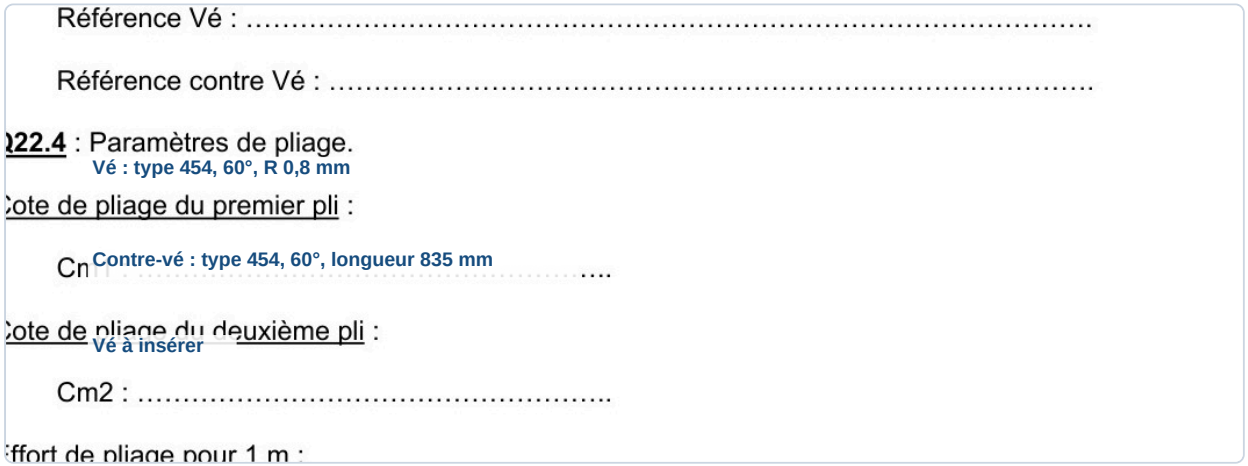
Réaliser un retour de 75 mm, retourner la pièce, puis plier le retour opposé de 75 mm.

Q22.3

Question 22. Déterminer les références du vé et du contre-vé à monter sur la presse plieuse. Tenir compte des outils à 60°, de type 454 - R 0,8, de longueur 835 mm, et du fait que les vés disponibles sont de type « à insérer ».

Utiliser le vé à 60° et le contre-vé à 60° indiqués dans l'énoncé, de type 454, rayon 0,8 mm et longueur 835 mm. Le vé doit être de type « à insérer », conformément aux outils disponibles. Vérifier la compatibilité avec la presse traditionnelle, le verrouillage et l'alignement des outils avant le pliage.

Outillages Q22.3



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Vé et contre-vé : type 454, 60°, R 0,8 mm, longueur 835 mm ; vé à insérer.

Q22.4

Question 22. Indiquer les paramètres à renseigner sur la presse plieuse pour plier le Rep. 1.7b : cotes Cm1 et Cm2, effort de pliage pour 1 m et effort de pliage pour l'élément.

Renseigner Cm1 et Cm2 à partir des retours cotés de 75 mm et du correcteur de pliage calculé avec les tables techniques. L'effort par mètre se lit dans la documentation de pliage selon la matière, l'épaisseur 1,5 mm et le vé retenu. Pour obtenir l'effort sur la pièce, multiplier cet effort linéique par la longueur de pliage, soit 301 mm convertis en mètres. Les données de matériau et de table sont nécessaires pour chiffrer ces paramètres.

Paramètres presse Q22.4



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> F pièce = effort tabulé par mètre × 0,301 m. Cm1 et Cm2 : retours de 75 mm corrigés.

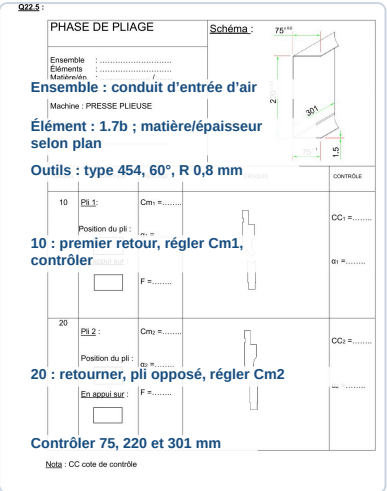
Q22.5

Question 22. Compléter le contrat de phase de pliage du Rep. 1.7b en renseignant l'ensemble, les éléments, la matière et l'épaisseur, les outils, puis la description, les réglages, les croquis et les contrôles des deux opérations.

Renseigner l'ensemble « conduit d'entrée d'air », l'élément 1.7b et la matière avec son épaisseur d'après le dossier de définition. Monter les outils 454 à 60°, rayon 0,8 mm, longueur 835 mm. La pièce présente deux plis opposés, deux retours de 75 mm, une hauteur de 220 mm et une longueur de 301 mm.

1. Opération 10 : réaliser le premier retour ; régler Cm1 et contrôler la cote ainsi que l'angle.
2. Opération 20 : retourner la pièce, réaliser le pli opposé ; régler Cm2 et contrôler les dimensions finales.

Contrat de pliage Q22.5



✓ RÉPONSE À RETENIR

Deux plis opposés : retours 75 mm, hauteur 220 mm, longueur 301 mm. Matière et épaisseur selon le plan de définition.

3. Étude de l’adaptation de la vanne de sortie

La vanne écluse d’origine, difficile à manipuler, est remplacée par une vanne motorisée EQUINOX 200. Il faut concevoir le raccordement entre le corps du filtre et cette vanne, modéliser et mettre en plan l’assemblage, puis déterminer le développement du tronc de cône d’adaptation.

Question 23. À l’aide du dossier technique et des modèles volumiques, compléter le tableau des cotes à respecter pour les brides supérieure et inférieure : diamètres extérieurs, diamètres intérieurs et nombre de trous à prévoir.

Dans le modèle volumique, relever les diamètres extérieur et intérieur de chaque interface, puis compter les trous de fixation correspondants. Reporter ces valeurs séparément pour la bride supérieure côté corps et la bride inférieure côté vanne. Les trous à prévoir sont de diamètre 10 mm et leur orientation doit permettre de monter la vanne parallèlement à la prise échantillon Rep. 1.14.

Pièce	Diamètre extérieur	Diamètre intérieur	Nombre de trous
Bride supérieure	Interface du corps	Passage du corps	Nombre de fixations du corps
Bride inférieure	Interface EQUINOX 200	Passage de la vanne	Nombre de fixations de la vanne

✓ RÉPONSE À RETENIR

Trous de fixation : Ø10 mm. Relever les diamètres et leur nombre sur les interfaces des modèles du corps et de la vanne.

Q24.1

Question 24. Modéliser les trois éléments nécessaires à la réalisation du raccordement corps/vanne et enregistrer les fichiers dans le dossier numérique des candidats.

Modéliser trois pièces distinctes : les brides supérieure et inférieure en tôle de 3 mm, puis le tronc de cône en tôle de 2 mm. Respecter les diamètres extérieurs de base Ø204 mm et de tête Ø150 mm. Prévoir un retrait de 1,5 mm aux raccordements soudés. Percer les brides à Ø10 mm, en reprenant les positions et le nombre de trous des interfaces du corps et de la vanne, avec l’orientation imposée par la prise échantillon. Enregistrer chaque pièce dans le dossier candidat.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Trois pièces à enregistrer : deux brides de 3 mm et un tronc de cône de 2 mm, base Ø204 mm et tête Ø150 mm.

Q24.2

Question 24. Réaliser l'assemblage des trois éléments en respectant les contraintes de montage, puis enregistrer le fichier dans le dossier numérique des candidats.

Assembler les trois pièces en plaçant la grande base du tronc de cône côté corps et la petite base côté vanne. Aligner les perçages de chaque bride sur les interfaces correspondantes et orienter la vanne parallèlement à la prise échantillon Rep. 1.14. Régler l'assemblage pour respecter l'espace vertical de 115 mm entre le corps et la vanne. Contrôler les contacts et l'absence d'interférences, puis enregistrer le fichier d'assemblage dans le dossier candidat.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Assemblage orienté parallèlement à la prise échantillon et respectant l'espace vertical de 115 mm.

Q24.3

Question 24. Réaliser et imprimer une mise en plan complète de l'assemblage sur le fond A3 fourni. Placer deux vues, dont une coupe passant par le plan milieu, coter la hauteur totale avec une tolérance de ±1 mm, indiquer les tolérances de coaxialité et de parallélisme de 1 mm, et représenter les soudures intérieures TIG et extérieures discontinues MAG selon les dimensions prescrites. Enregistrer le document et compléter le numéro de candidat.

Sur le fond A3, placer deux vues pertinentes, dont une coupe passant par le plan milieu. Coter la hauteur totale avec une tolérance de ±1 mm. Indiquer une coaxialité de 1 mm entre les surfaces intérieures des brides et un parallélisme de 1 mm entre leurs surfaces d'appui. Désigner les soudures intérieures périphériques d'angle, apothème 2 mm, procédé TIG. Pour l'extérieur, indiquer des soudures d'angle d'apothème 3 mm, discontinues, avec quatre cordons de 40 mm, procédé MAG. Enregistrer et imprimer le plan, puis inscrire le numéro de candidat.

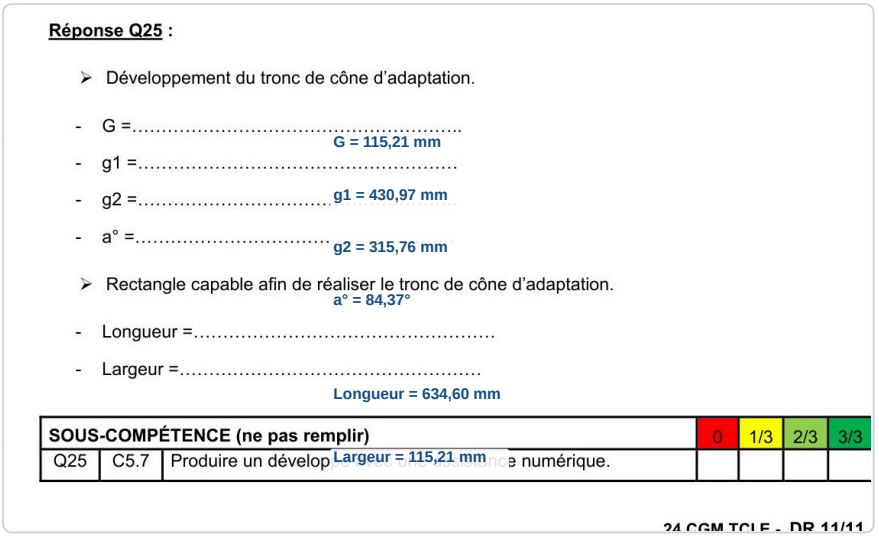
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Mise en plan A3 : deux vues dont une coupe médiane, hauteur tolérancée, tolérances géométriques et soudures TIG/MAG prescrites.

Question 25. À partir des diamètres extérieurs de 204 mm et 150 mm, de la hauteur de cône de 112 mm et de l'épaisseur de 2 mm, déterminer les dimensions du développement du tronc de cône d'adaptation ainsi que celles du rectangle capable correspondant.

La fibre neutre est à mi-épaisseur : les diamètres développés sont donc 204 − 2 = 202 mm et 150 − 2 = 148 mm. L'écart des rayons vaut 27 mm. La génératrice développée est **$G = \sqrt{(112^2 + 27^2)}$**. Les rayons du secteur se déduisent par similitude avec les rayons neutres 101 mm et 74 mm. L'angle est déterminé par le rapport entre l'écart des rayons et G. Le rectangle capable a pour longueur l'arc extérieur développé et pour largeur G.

Grandeur	Dimension
G	115,21 mm
g1	430,97 mm
g2	315,76 mm
Angle du secteur	84,37°
Rectangle capable, longueur × largeur	634,60 × 115,21 mm

Développement du tronc de cône complété



Réponse Q25 :

➢ Développement du tronc de cône d'adaptation.

- G =..... G = 115,21 mm
- g1 =..... g1 = 430,97 mm
- g2 =..... g2 = 315,76 mm
- a° =..... a° = 84,37°

➢ Rectangle capable afin de réaliser le tronc de cône d'adaptation.

- Longueur =..... Longueur = 634,60 mm
- Largeur =..... Largeur = 115,21 mm

SOUS-COMPÉTENCE (ne pas remplir)			0	1/3	2/3	3/3
Q25	C5.7	Produire un développement numérique.				

24 CGM TCLE - DR 11/11

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> G = 115,21 mm ; g1 = 430,97 mm ; g2 = 315,76 mm ; angle = 84,37°. Rectangle capable : 634,60 × 115,21 mm.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2024)

Bilan de l'épreuve : Épreuve d'admissibilité du Concours général des métiers en chaudronnerie industrielle, session 2024, code 24 CGM TCI E, d'une durée de six heures. À partir d'un projet de filtres à manche, elle évalue l'analyse d'un couvercle équipé, l'adaptation d'un conduit d'entrée d'air et le raccordement d'une vanne motorisée. Les compétences mobilisées couvrent les calculs, le soudage, la préparation de fabrication, le pliage et la modélisation.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- En équilibre statique, la somme des moments des actions mécaniques extérieures en un point est nulle.
- La masse d'une pièce se calcule par m = ρV, avec des unités cohérentes pour la masse volumique et le volume.
- Pour vérifier un axe au cisaillement, comparer la contrainte calculée à la résistance pratique au glissement.
- Le développement d'un tronc de cône se détermine à partir de ses rayons, de sa hauteur et des génératrices correspondantes.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les données imprimées des dimensions à relever dans les modèles numériques et les documents techniques.
- Indiquer les unités et justifier les étapes des calculs de masse, d'effort, de développement et de débit.
- Respecter la chronologie des opérations, les contraintes de montage et les moyens de production imposés.
- En mise en plan, vérifier les vues, la coupe, la cotation, les tolérances géométriques et les désignations de soudage.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment aborder le calcul de l'effort nécessaire pour lever le couvercle ?

Isoler le couvercle équipé, représenter son poids et les réactions de liaison, puis appliquer l'équilibre des moments au point indiqué. Comparer l'effort obtenu à la limite du cahier des charges et justifier la conclusion.

Q : Comment vérifier la fixation du contrepoids soumise au cisaillement ?

Repérer les surfaces de cisaillement et calculer la contrainte à partir de l'effort et de la section résistante de l'axe. Déterminer ensuite la résistance pratique au glissement selon le matériau et le coefficient de sécurité, puis comparer les valeurs.

Q : Comment organiser les six heures de l'épreuve ?

Répartissez le temps entre les trois parties et repérez rapidement les tâches nécessitant les ressources numériques. Traitez les questions dont les données sont disponibles, gardez du temps pour les vérifications et prévoyez les fichiers et impressions demandés.

Q : Quels éléments sont attendus dans les réponses de fabrication et de mise en plan ?

Respectez les documents techniques et les contraintes explicites du sujet. La mise en plan comprend les vues, les cotes, les tolérances et les symboles de soudage demandés. Pour le pliage, précisez les outils, les réglages, les opérations et les contrôles.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotci.fr/assets/annales/bac-pro-tci/Épreuve d'admissibilité - Analyse et exploitation de données techniques/2024/Bac Pro TCI - Épreuve d'admissibilité - Analyse et exploitation de données techniques - Session 2024 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro TCI : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.