

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

PRODUCTIQUE MECANIQUE

E4 : CONCEPTION DES OUTILLAGES

Sous-épreuve : U42 – Conception d'un outillage

Durée : 4 heures 30

coefficient : 2,5

Aucun document autorisé

Contenu du dossier :

Texte du sujet : pages 1/3 à 3/3
Annexes : Annexe 1 et Annexe 2 (pages 1/5 à 5/5)
Documents réponse : DR1 à DR6

Cette sous-épreuve a pour objectif de valider les compétences :

C22 : concevoir une solution d'outillage

CALCULATRICE AUTORISEE

Sont autorisées toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimantes.

Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.

Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machines entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.

Tous les documents réponses (feuilles de copies et feuilles réponses du sujet) seront placés dans cette chemise de présentation et rendus à la fin de la sous-épreuve.

Présentation du contexte de l'étude

Le montage d'usinage servant à la mise en position et au maintien en position de l' « INTERFACE » en phase 20 est présenté par les documents techniques DT10 à DT12.

La **DéFinition Numérique** du produit INTERFACE (DFN produit) a permis la **DéFinition Numérique** de l'outillage (DFN outillage, document technique DT10) qui, ensuite, a été exploitée pour élaborer le programme MOCN (FAO produit).

La réalisation d'une pré-série de pièces a permis de constater la non conformité de plusieurs pièces, concernant le respect des différentes spécifications du dessin de définition.

L'analyse de la déformée de la pièce à l'aide d'un logiciel de calcul par éléments finis, a permis de vérifier que le bridage entraîne nécessairement une déformation de la pièce et empêche le respect des spécifications du dessin de définition liées aux 3 trous Ø8H7.

D'autres causes de ce non respect sont également à vérifier :

- La conformité de la qualification de l'outillage (montage d'usinage),
- Le basculement de la pièce lors du serrage des brides (notice d'utilisation du montage),
- Les jeux nécessaires au montage de la pièce dans l'outillage et la qualité des liaisons.

A – Validation de la conformité de l'outillage

Question A1 - Sur le *document réponse DR1*, entourer en ROUGE les dimensions et spécifications de la cotation d'aptitude à l'emploi qui sont imputables au positionnement des 3 trous Ø8H7 lors de l'usinage de la pièce « INTERFACE ».

B – Conception d'un dispositif de soutien irréversible

Question B1 - Sur le *document réponse DR2*, concevoir un dispositif de soutien irréversible pour limiter la déformation de la pièce, afin de respecter les spécifications du dessin de définition liées aux 3 trous Ø8H7.

L'*Annexe 1* propose, sous forme de schémas cinématiques, 2 solutions de réalisation au choix du candidat.

Ce dispositif devra permettre juste la mise en contact du patin-palonnier (voir schémas cinématiques *Annexe 1*) avec la pièce, mais en aucun cas déformer la pièce.

L'élément de manœuvre du dispositif sera manipulé à la main, pour cela le candidat dispose de composants standards (*Annexe 2*).

D'autre part, les principes de sécurité, d'ergonomie et de facilité d'utilisation pour l'opérateur devront être respectés.

Compléter la *coupe A-A* et la *coupe B-B*. Ajouter toutes les vues nécessaires à la définition complète du système.

SESSION 2007

Question B2 - Sur le *document réponse DR3*, établir la nomenclature des éléments du dispositif de soutien irréversible, à partir du repère 31. Préciser la matière, le/ou les traitements pour les éléments fabriqués ; les références du fournisseur pour les éléments standards (*Annexe 2*).

C – Mise en place d'un centreur expansible

Le jeu entre le centreur (rep. 6 du *document réponse DR1*) et l'alésage Ø15,9 de la pièce à usiner est également une cause du non respect du positionnement des 3 trous Ø8H7 lors de l'usinage de la pièce « INTERFACE ».

Pour remédier à ce problème, il a été décidé de mettre en place un mandrin de centrage expansible standard NORELEM ref.03157-081420 (voir *Annexe 2 page 4/5*).

Remarque : Pour faciliter les manipulations, limiter les pertes de temps et les risques d'erreur, la clé pour vis 6 pans creux utilisée pour les bridages, est la même pour le serrage du mandrin de centrage expansible ($sw=6$).

Le dispositif d'appui et de centrage expansible devra permettre le passage de tous les outils lors de l'usinage.

Question C1 - Sur la *figure 1* du *document réponse DR4*, colorier (ou griser) et repérer par leur numéro les surfaces usinées dans la phase à l'aide du document *DT9*.

Question C2 - Sur le *document réponse DR4*, re-concevoir le dispositif d'appui et de centrage expansible.

Compléter la *coupe A-A* et la *vue de dessus*. Ajouter toutes les vues nécessaires à la définition complète du système.

D – Conception d'un centreur dégagé escamotable

Le jeu entre la broche d'indexage (rep. 7 du *document réponse DR1*) et l'alésage Ø22 de la pièce à usiner est une cause du non respect de certaines spécifications d'orientation lors de l'usinage de la pièce « INTERFACE ».

Pour remédier à ce problème, il a été décidé de réaliser une localisation de précision grâce à un centreur dégagé (locating).

Pour faciliter l'introduction de la pièce dans le montage par l'opérateur, ce centreur dégagé devra occuper deux positions : « Verrouillée » et « Escamotée ».

Contexte :

on se place dans le cas le plus défavorable du montage de la pièce dans le porte-pièce (Maximum de matière).

SESSION 2007

Hypothèses :

- En phase 10, le Bureau des Méthodes, impose une cote de fabrication de la position de l'axe du Ø22 par rapport à l'appui, égale à $34,4 \pm 0,02$ (Cp) et le calibrage du Ø22 à Ø22H7 (D),
- Ø22H7 : $e_i = 0$; $e_s = 21 \mu$,
- Le dessinateur d'outillage choisira un intervalle de tolérance de $\pm 0,01$ sur la position de l'axe du centreur dégagé (Cm),
Remarque : Cote nominale de Cm identique à celle de Cp
- Le dessinateur d'outillage choisira un jeu de montage J mini = 0,02 entre l'alésage de la pièce et le diamètre du centreur dégagé,
- Le dessinateur d'outillage choisira un intervalle de tolérance qualité 6 sur le diamètre du centreur dégagé.

Degrés de Tolérances IT (en micromètres)										
Qualité	IT	6	8	9	10	11	12	13	14	15
0	6	8	9	11	13	16	19	22	25	29

Question D1 - Sur le **document réponse DR5**, déterminer la largeur du centreur dégagé avec la méthodologie proposée ci dessous :

- 1) Compléter le tableau de données,
- 2) Calculer la valeur de « a Maxi »,

Remarque : Tracer la chaîne de cotes, calculer « a Maxi » au choix : à l'aide du tableau ou en écrivant les relations littérales.

- 3) Calculer la valeur de « t Maxi », en déduire la valeur de la largeur E du centreur dégagé.

Question D2 - Sur le **document réponse DR6**, concevoir un dispositif de centreur dégagé escamotable dont l'orientation est univoque.

L'**Annexe 1** propose, sous forme de schémas cinématiques, une solution de réalisation précisant les deux positions « verrouillée » et « escamotée ».

La position « Verrouillée » sera assurée par l'action d'un ressort.

*Remarque : La position du ressort peut être à l'avant comme sur le schéma cinématique (doc. **Annexe 1**) ou à l'arrière.*

Ce dispositif devra permettre une localisation de précision fiable dans le temps, il devra être tenu compte des problèmes liés à l'usure.

D'autre part, les principes de sécurité, d'ergonomie et de facilité d'utilisation pour l'opérateur devront être respectés.

Pour cela le candidat dispose de composants standards (**Annexe 2**).

Compléter la **coupe A-A** et la **coupe C-C**. Ajouter toutes les vues nécessaires à la définition complète du système.