

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

INDUSTRIALISATION DES PRODUITS MECANIQUES

E4 : ETUDE DE PREINDUSTRIALISATION

Cette épreuve a pour objectif de valider les compétences :

- C01 : Proposer et argumenter des modifications de la pièce liées aux difficultés techniques et aux surcoûts de production.
- C03 : Pour chacun des procédés visés, proposer un processus prévisionnel et des principes d'outillages associés.
- C04 : Valider le choix du couple matériau – procédé d'élaboration au regard de la géométrie et des spécifications de la pièce à produire.
- C05 : Spécifier les moyens de production nécessaires.
- C06 : Etablir les documents destinés aux partenaires co-traitants et sous-traitants.

PARTIE 2

Spécification technique

Durée conseillée : **3 heures**

Aucun document autorisé

Contenu du dossier :

- Contexte de l'étude ;
- Enoncé du sujet ;
- Documents ressource ;
- Documents réponse.

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 fraudes, sont interdits les échanges de machine 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.

SUJET 0

CONTEXTE D' ETUDE DE LA 2^{ème} PARTIE DU SUJET

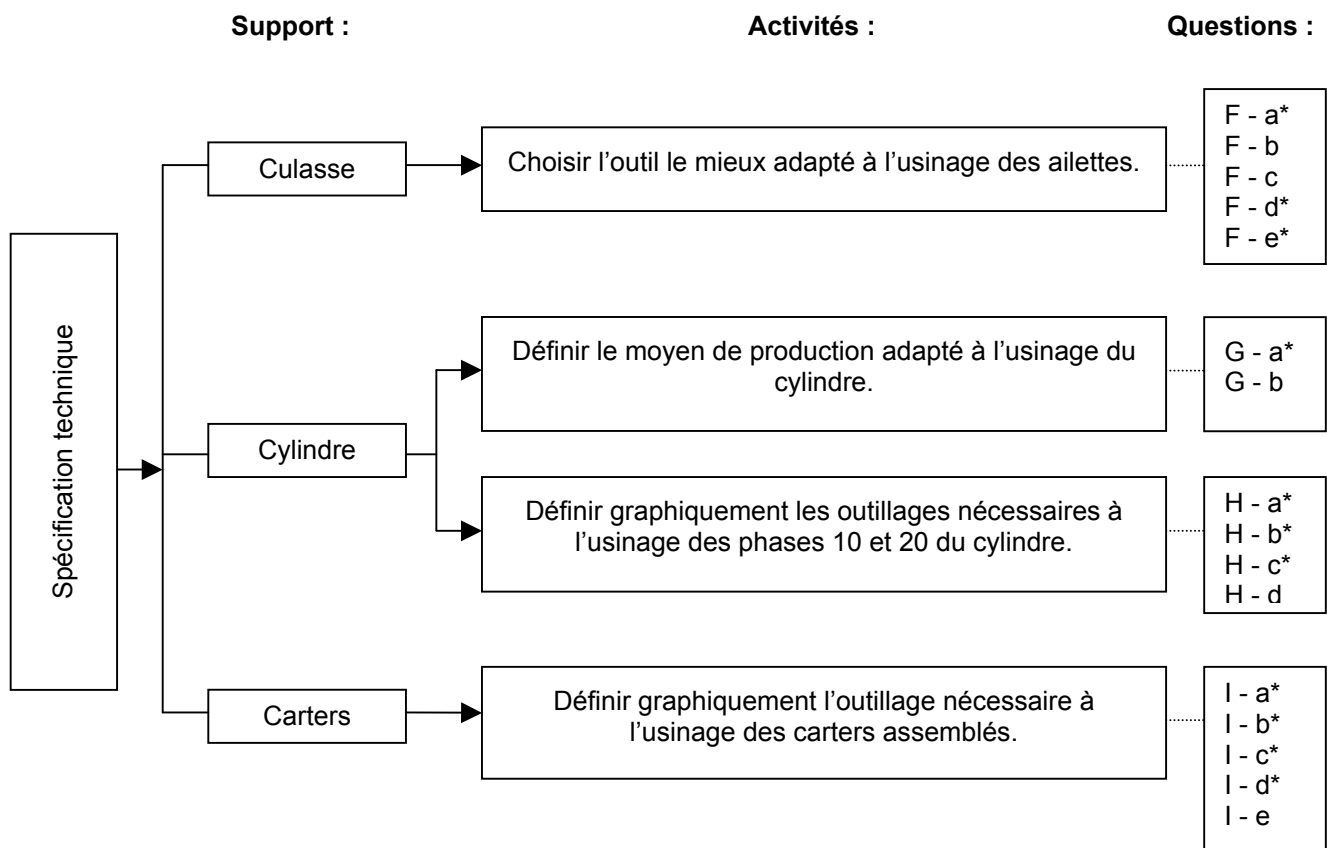
Les processus prévisionnels des pièces étant définis, l'entreprise entre dans une phase de détermination des moyens nécessaires à la fabrication du paramoteur D160. Cette phase fait suite à la réalisation et aux tests de prototypes du moteur.

Ces tests ont permis de valider les choix effectués concernant notamment le cylindre et les carters, mais ils ont également mis en évidence un problème de refroidissement concernant la culasse prévue à l'origine.

Trois activités vous sont proposées dans cette deuxième partie :

- la détermination d'un outil permettant d'usiner les ailettes de la nouvelle culasse ;
- la définition de la machine et des outillages des phases 10 et 20 du cylindre ;
- la définition de l'outillage pour l'usinage des carters assemblés.

La structure de cette deuxième partie est schématisée ci-dessous :



* Ces questions sont indépendantes.

F - Choisir l'outil le mieux adapté à l'usinage des ailettes de la culasse.

Lors des essais effectués sur le prototype du moteur D160, un problème de refroidissement insuffisant est apparu. Le choix initial était de reprendre à l'identique la culasse utilisée sur le moteur bicylindre fabriqué par l'entreprise.

La conception d'une nouvelle culasse permettant d'augmenter la surface d'échange avec l'air ambiant a donc été effectuée (document technique DT6). Les quantités prévues par le marché ne permettant pas d'envisager un brut moulé (coût de l'outillage de fonderie trop important), il a été décidé d'usiner la nouvelle culasse dans la masse.

L'activité qui vous est proposée consiste à rechercher un outil adapté à l'usinage des ailettes et à déterminer les incidences de ce choix sur la définition du produit.

Répondre sur le document réponse 2.1

Question F-a :

- **Définir** les dimensions caractéristiques des fraises permettant d'usiner les ailettes de la culasse.

Utiliser les documents ressource 2.1 et 2.2 pour répondre aux questions suivantes :

Question F-b :

- **Choisir** le type de fraise qui vous semble le mieux adapté à l'usinage des ailettes (justifier votre réponse).

Question F-c :

- **Indiquer** les références des fraises envisageables pour l'usinage des ailettes.

Question F-d :

- **Préciser** les contraintes induites par le choix de la fraise sur la définition du produit.

Question F-e :

- **Indiquer** la référence de commande des plaquettes (le rayon des plaquettes sera pris égal à 2 mm).

G - Définir le moyen de production adapté à l'usinage du cylindre.

L'activité qui suit concerne l'usinage du cylindre en phases 10 et 20 (voir documents techniques DT7 et DT8). L'objectif de cette activité est de définir les caractéristiques minimales des machines permettant de réaliser les usinages des phases 10 et 20.

Répondre sur le document réponse 2.2

Question G-a :

- A l'aide du document ressource 2.3, **compléter** le tableau relatif aux entités usinées en phase 10 et 20.

Question G-b :

- **Définir** les configurations minimales des machines pour les phases 10 et 20.

H - Définir graphiquement les outillages nécessaires à l'usinage des phases 10 et 20 du cylindre.

Le processus prévisionnel décrit sur le document technique DT8 doit répondre à un certain nombre de contraintes concernant les exigences fonctionnelles du produit, à savoir :

- la position de la lumière d'échappement à une influence directe sur les performances du moteur, ce qui impose la mise en position de la phase 10 (4 normales dans l'alésage brut, 1 normale dans la lumière d'échappement).
- L'usinage de l'alésage en phase 20b doit s'effectuer à l'aide d'une mise et d'un maintien en position proche de la situation de fonctionnement du moteur (voir question H-a).

Répondre sur le document réponse 2.3

Question H-a :

- Analyser la spécification géométrique suivante :

	$\varnothing 0,05$	A	B
--	--------------------	---	---

 (voir document technique DT7).

Répondre sur le document réponse 2.4

Question H-b :

- A l'aide du document ressource 2.4, **dessiner** à main levée le principe d'outillage relatif à la phase 10, à savoir :
- esquisser les mors en position serrage (seul le mors supérieur sera représenté) ;
 - esquisser la butée solidaire du mors supérieur (elle ne doit pas empêcher le montage ou le démontage de la pièce) ;
 - implanter le poussoir à ressort opposé à la butée (voir document ressource 2.8) ;
 - esquisser le dispositif de positionnement angulaire ;
 - mettre au propre votre dessin ;
 - indiquer la cotation d'aptitude à l'emploi de votre solution (sans quantifier les spécifications) ;
 - repérer et nommer les éléments constitutifs de votre solution.

Rappel : la pièce est supposée transparente, il est donc inutile d'effacer ses contours.

Répondre sur le document réponse 2.5

Question H-c :

- A l'aide du document ressource 2.5, **dessiner** à main levée le principe d'outillage de la phase 20, à savoir :
- esquisser la semelle du porte-pièce ;
 - esquisser les éléments de mise en position de la pièce sur le porte-pièce ;
 - esquisser le maintien en position de la sous-phase 20a. Ce dispositif doit être constitué d'un sous-ensemble dont les éléments restent solidaires entre eux afin de faciliter les manipulations. (voir documents ressource 2.8 et 2.9) ;
 - esquisser le maintien en position en sous-phase 20b ;
 - mettre au propre votre dessin ;
 - indiquer la cotation d'aptitude à l'emploi du porte-pièce (sans quantifier les spécifications) ;
 - repérer et nommer les éléments constitutifs de votre solution.

Question H-d :

- **Définir** la chronologie des manipulations à effectuer entre les 2 sous-phases (lors du changement de maintien en position).

La partie suivante peut être remplacée par création de la maquette numérique de l'outillage de la phase 10 et 20 du cylindre. La mise en plan de l'ensemble est demandée.
(des fichiers nécessaires à sa réalisation sont disponibles sur sti-beziers.fr)

I - Définir graphiquement l'outillage nécessaire à l'usinage des carters assemblés.

Le processus prévisionnel des carters avant et arrière (voir document technique DT10) nécessite en phase 20 l'usinage des deux carters assemblés. L'activité qui suit concerne l'analyse des exigences fonctionnelles au travers de spécifications dimensionnelles et géométriques, la justification du choix effectué pour la phase 20 et la définition du cahier des charges de l'outillage utilisé dans cette phase (sur un centre d'usinage horizontal 4 axes palettisé).

Répondre sur les documents réponse 2.6 et 2.7

Question I-a :

- ➔ **Analyser** les deux spécifications géométriques (voir document technique DT9).

Répondre sur les documents réponse 2.8

Question I-b :

- ➔ **Analyser** la spécification dimensionnelle (voir document technique DT9).

Question I-c :

- ➔ **Justifier** le choix de l'usinage carters assemblés en phase 20.

Répondre sur le document réponse 2.9

Question I-d :

- ➔ A l'aide des documents ressource 2.6, 2.7, 2.8 et 2.9, **dessiner** à main levée le principe d'outillage de la phase 20 en respectant la chronologie ci-dessous :

* *Éléments assurant la mise en position :*

- esquisse du centreur (pivot glissant) et de la ponctuelle;
- esquisse du centreur dégagé (dans $\varnothing 20 H7$).

* *Autres éléments :*

- implantation de l'appui réglable (soutien) ;
- esquisse de la plaque de base du montage.

* *Éléments assurant le maintien en position :*

- implantation des deux sous-ensembles goujons + rondelles + écrous (MAP1 et MAP2).

Mettre au propre votre dessin.

Repérer et nommer les éléments constitutifs de votre solution.

Question I-e :

- ➔ **Indiquer** sur votre dessin la cotation d'aptitude à l'emploi du montage (sans quantifier les spécifications).