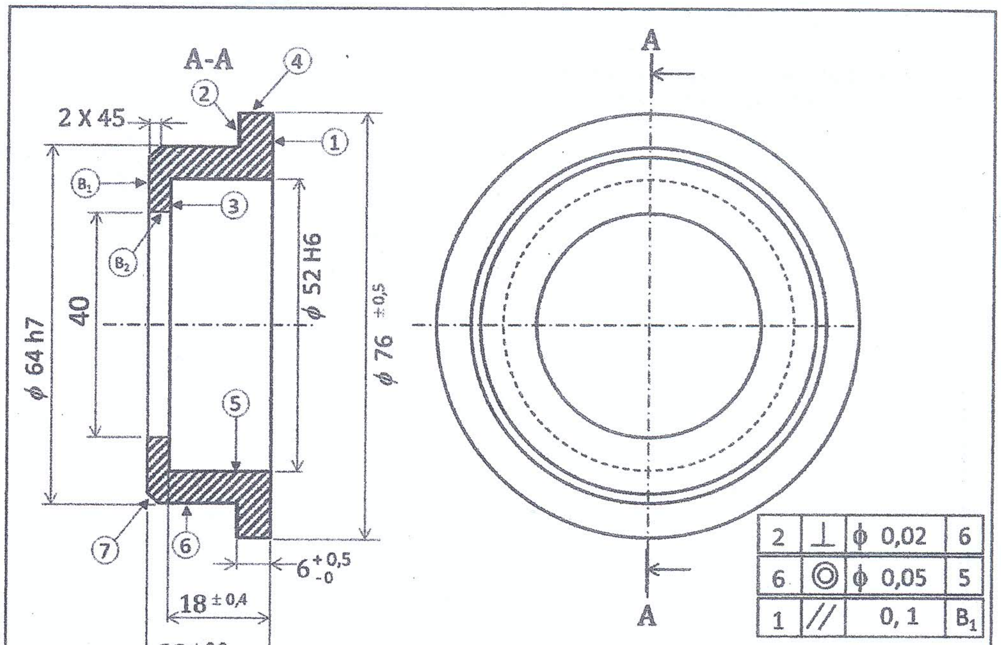
Nom et Prénom : ....

Groupe : ....

Répondez uniquement dans les espaces prévus et soignez la présentation !!!

On se propose d'étudier la fabrication du boitier (XY), dont le dessin de définition est donné ci-contre. Ce boitier en EN-GJL 150 est obtenu en petite série par usinage d'un brut moulé en sable avec noyau.

Les surfaces usinées sont numérotées de 1 à 7 et le brut de moulage présente des surépaisseurs d'usinage de 3 mm sur les faces et sur les rayons.



2	⊥	ϕ 0,02	6
6	◎	ϕ 0,05	5
1	//	0, 1	B_1

1/ Analyse du processus d'usinage

1-1. Laquelle des deux surfaces (5) et (1) devrait-on exécuter avant l'autre ? pour quelle raison?

À faire en premier lieu : .... *Justification :* ....

1-2. Comment (de point de vue chronologie) peut-on respecter les contraintes géométriques :

entre 5 et 6 : ....

entre 2 et 6 : ....

1-3. Quel est le nombre minimal de passes nécessaire à l'obtention des surface (4) et (6) à partir du brut.

Notez que, pour la cote de la surface (4), IT13 correspond à 460 mm

(4) : .... justification..............................

(6) : .... justification..............................

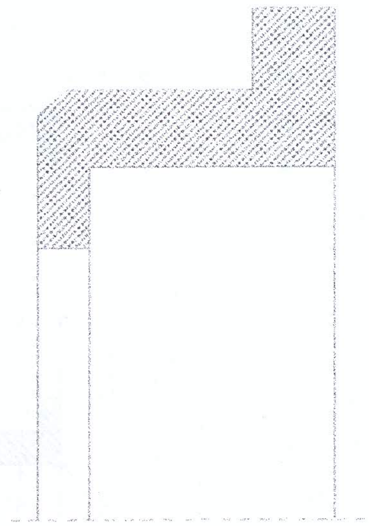
1-4. On désire effectuer la finition des surfaces 1 à 7 en deux phases (10 et 20) tel que décrit dans le tableau ci-dessous :

	Machine	Surfaces à usiner
Phase 10	Tour parallèle à charioter et à fileter (conventionnel)	1 ; 3 ; 4 ; 5
Phase 20	Tour parallèle à charioter et à fileter (conventionnel)	2 ; 6 ; 7

Pour chacune des phases, remplir le tableau correspondant (avant-projet d'étude de fabrication) en précisant :

- Le repérage isostatique (graphiquement, description textuelle et justification du choix de repérage);
- L'inventaire des différentes opérations avec le choix de l'outil à utiliser pour chaque surface ;
- L'installation des cotes de fabrication (intitulées CF_i) ;
- Les valeurs des cotes de fabrication axiales (si un transfert indirect est nécessaire utilisez une CC minimale)
- Le choix justifié des moyens de contrôle nécessaires.

Ne rien écrire dans cet espace

Phase 10	Repérage isostatique et installation des cotes de fabrication
Description du repérage isostatique (avec justification du choix)	

Inventaire des opérations (avec spécification des outils)	**Valeurs des cotes de fabrication axiales (si nécessaire, effectuer un transfert indirect ici même avec CC mini)**

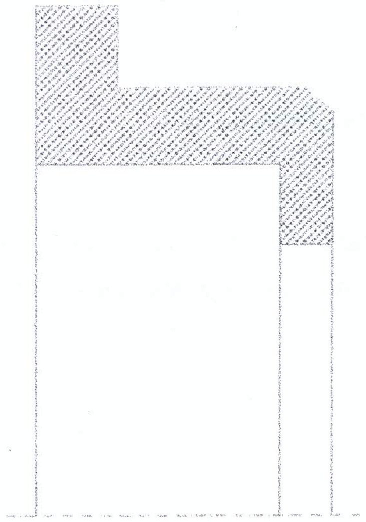
Moyens de contrôle à utiliser (avec justification)

Ne rien écrire dans cet espace

Phase 20

Description du repérage isostatique (avec justification du choix)

Repérage isostatique et installation des cotes de fabrication



Inventaire des opérations (avec spécification des outils)

Valeurs des cotes de fabrication axiales
(si nécessaire, effectuer un transfert indirect ici même avec CC mini)

Moyens de contrôle à utiliser (avec justification)

2/ Analyse de la coupe

La finition de la surface (1) est effectuée en utilisant un outil avec un $K_r = 45°$. La vitesse de coupe V_C est égale à 90 m/min, la profondeur de passe p est de 0.5 mm et l'avance par tour a est égale à 0.1 mm/tr

2-1. Calculer la vitesse "moyenne" de rotation de la broche N au niveau de (4).

.... N =.................unité.................

2-2. Calculer la vitesse d'avance V_a.

.... V_a =.................unité.................

2-3. Donner l'expression du temps utile (effectif) de coupe T_u en fonction des données du problème et illustrer par un croquis explicatif. *Rq: différence des diamètres des surfaces (4) et (5) sera notée L*

....

....

2-4. Calculer T_u .

.... T_u =.................unité.................

2-5. La durée de vie T de l'outil utilisé est estimée par la loi de Taylor simplifiée : [$T = 19\ 10^6\ \ V_C^{-3.5}$]. Donner le nombre d'outils No nécessaire à la finition de 300 pièces [surface (1) seulement]

....

....

.... No =.................

2-5. Quelle puissance de coupe P fournie par le tour lors de cette opération?

[la pression spécifique de coupe du matériau usiné est de Ka = 480 daN/mm^2]

.... P =.................unité.................

2-6. Ce résultat pourrait- il être utilisé pour déterminer la puissance du tour à utiliser pour la phase 10 ? Expliquez.

Réponse : .... Explication: ....

....

2-7. Quelle serait la vitesse de coupe V'_C qui permettrait d'usiner les 300 pièces à l'aide d'un seul outil?

....

....

.... V'_C =.................unité.................

IPEIS 2020/2021

Devoir de contrôle du premier semestre

Automatique

Date : 04/02/2021.

Documents, Calculatrice et GSM non autorisés. Tables de Laplace fournies au verso.

Exercice 1

Soit le système dynamique suivant :

$$\dot{s}(t) = 2\,t\,s(t) + 3\,e(t), \qquad s(0) = 2.$$

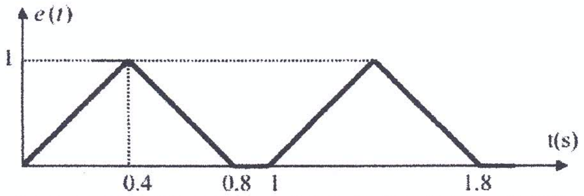
d'entrée $e(t)$ et de sortie $s(t)$.

a) Ce système est-il linéaire, stationnaire, causal et initialement au repos ? Justifier.

b) Si ce système n'est pas causal, proposer une modification de l'équation pour qu'il le devienne. S'il est causal, proposer une modification de l'équation pour qu'il ne le soit plus.

Exercice 2

La figure suivante représente la courbe d'une fonction $e(t)$:



Le nombre de périodes de $e(t)$ tend vers l'infini

a) Donner l'expression temporelle de la fonction $e(t)$.

b) Déterminer la transformée de Laplace de cette fonction.

Exercice 3

La fonction de transfert d'un système dynamique, d'entrée $e(t)$ et de sortie $s(t)$, est

$$H(p) = \frac{1}{(p+2)(p+1)^2}$$

Dans le cas où $e(t)$ est une entrée échelon d'amplitude e_0 :

a) Déterminer l'expression de $S(p)$ la transformée de $s(t)$.

b) Déterminer les valeurs initiale et finale de $s(t)$.

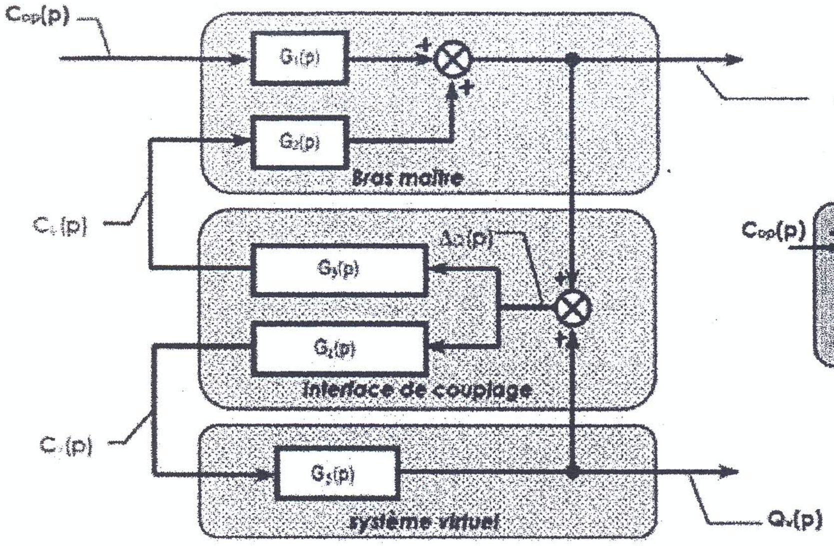
c) Déterminer les valeurs initiale et finale de $\dot{s}(t) = \frac{ds(t)}{dt}$.

d) Trouver la valeur en régime permanent de $\varepsilon(t) = |s(t) - e(t)|$.
Quelle est la performance évaluée par ce critère ε.

e) Déterminer l'expression de $s(t)$.

Exercice 4

Soit le schéma fonctionnel suivant :



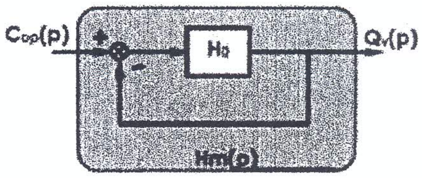


Figure 1

a) Déterminer la fonction de transfert $H_m(p) = \frac{Q_v(p)}{C_{op}(p)}$.

b) Une manipulation des schémas-blocs du modèle continu permet de faire apparaître une fonction de transfert $H_0(p)$ dite « en boucle ouverte », dont l'insertion dans une boucle à retour unitaire fournit un système équivalent à $H_m(p)$ (voir figure 1).
Dans le contexte du schéma-bloc général de la figure, exprimer $H_0(p)$ en fonction de $H_m(p)$.

Table de la transformée de Laplace

$f(t)$ pour $t>0$	$F(p)$
$\delta(t)$	1
$E\,u(t)$	$\frac{E}{p}$
$a\,t\,u(t)$	$\frac{a}{p^2}$
$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!}\,u(t)$	$\frac{1}{p^n}$
$e^{-at}\,u(t)$	$\frac{1}{p+a}$
$t.e^{-at}\,u(t)$	$\frac{1}{(p+a)^2}$
$\cos(\omega t)\,u(t)$	$\frac{p}{p^2+\omega^2}$
$\sin(\omega t)\,u(t)$	$\frac{\omega}{p^2+\omega^2}$
$e^{-at}.\cos(\omega t)\,u(t)$	$\frac{p+a}{(p+a)^2+\omega^2}$
$e^{-at}.\sin(\omega t)\,u(t)$	$\frac{\omega}{(p+a)^2+\omega^2}$

Propriétés de la transformée de Laplace

linéarité	$f_1(t)+kf_2(t) \xrightarrow{\mathscr{L}} F_1(p)+kF_2(p)$
dérivation	• $\dot{f}(t) \xrightarrow{\mathscr{L}} pF(p)-f(0)$ • $\ddot{f}(t) \xrightarrow{\mathscr{L}} p^2F(p)-pf(0)-\dot{f}(0)$
intégration	• $\int_0^{t\geq 0} f(\tau)d\tau \xrightarrow{\mathscr{L}} \frac{F(p)}{p}$
retard	• $f(t-\theta) \xrightarrow{\mathscr{L}} e^{-\theta p}F(p)$
valeur initiale	• $\lim_{t\to 0} f(t) = \lim_{p\to\infty} pF(p)$
valeur finale	• $\lim_{t\to\infty} f(t) = \lim_{p\to 0} pF(p)$
fonction périodique de période T	$f(t) \mapsto F(p) = \frac{1}{1-e^{-pT}}\int_0^T f(t)e^{-pt}dt$

$u(t)$: Echelon unitaire