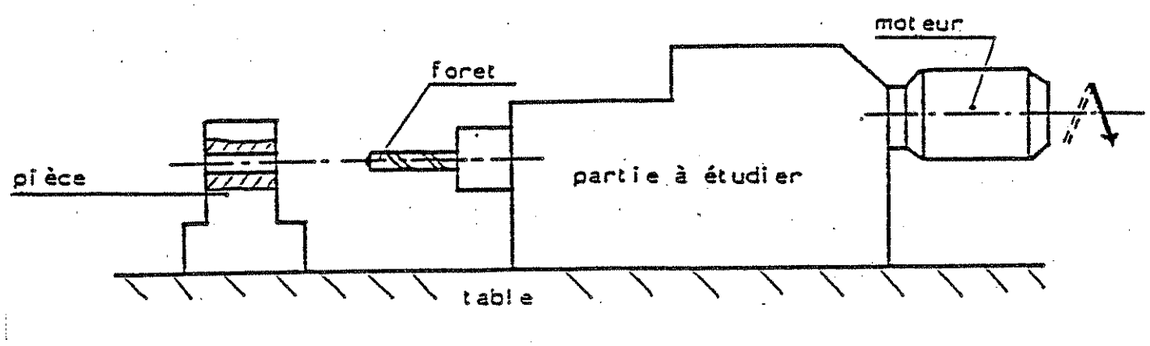
FINAL TN40 Juin 2008

TETE DE PERÇAGE
A COMMANDE ELECTROMAGNETIQUE



Le schéma ci-dessus représente une tête électromagnétique de machine transfert qui permet de percer suivant un cycle automatique des trous de diamètres entre 6 et 12 mm et jusqu'à 70 mm de profondeur maximale.

Description

Le moteur électrique tourne en permanence à 1500 tr/min. Sur l'arbre primaire 5 sont montés deux embrayages à friction commandés par les électro-aimants E1 et E2 (sur le dessin d'ensemble, E1 et E2 sont représentés excités). Les pignons 1 et 3 sont montés avec des roulements à aiguilles et peuvent translater sur l'axe 5. Le moyeu du pignon 4 est taraudé et l'extrémité droite de la broche 12 est filetée (filet à gauche au pas de 1 mm). La broche porte-foret 12 peut être commandée avec un mouvement d'avance rapide (approche) ou lent (perçage) et avec un retour rapide. L'hélice à droite du foret impose le sens de rotation de la broche 12. Les détecteurs de position permettant l'excitation ou le relâchement des électro-aimants sont situés à l'extérieur du mécanisme.

Nomenclature

31	2	Vis pointeau	S 275	
30	12	Rivets		
29	4	Disques d'entraînement		
28	1	Vis		
27	1	Manchon d'accouplement		
26	1	Roulement ?		
25	3	Ecrou SKF		
24	3	Rondelle SKF		
23	2	Stator		
22	1	Bague à 2 tenons	C 60	
21	1	Joint à lèvres IEL 48*30		
20	1	Carter avant	EN-GJL-200	Moulé
19	1	Roulement ?		
18	1	Entretoise	S 235	
17	1	Couvercle		
16	1	Roulement 45 BC 01		
15	1	Entretoise	S 235	
14	1	Roulement 45 BC 02		
13	1	Fourreau		Trempé
12	1	Broche	42 Cr Mo 4	Trempé, pas 1mm
11	1	Carter central	EN-GJL-200	Moulé
10	1	Ressort d'embrayage droit	C 60	
9	1	Ressort d'embrayage gauche	C 60	
8	1	Plateau moteur droit	C 40	Trempé
7	1	Plateau moteur gauche	C 40	Trempé
6	1	Arbre intermédiaire	C 40	Trempé
5	1	Arbre primaire	C 40	Trempé
4	1	Roue dentée	16 Cr Ni 6	Cémenté trempé
3	1	Roue dentée	16 Cr Ni 6	Cémenté trempé
2	1	Roue dentée	16 Cr Ni 6	Cémenté trempé
1	1	Roue dentée	16 Cr Ni 6	Cémenté trempé
Rep	**Nb**	**Désignation**	**Matière**	**Observations**

TETE DE PERÇAGE ELECTROMAGNETIQUE

NOM : **Signature :**
Prénom :

a) Justifiez d'un point de vue fabrication la nécessité du perçage **A** pratiqué sur la pièce **27**.

b) Compte tenu de la représentation des tronçons **B** de l'axe **5**, décrivez la forme intérieure des pièces **7** et **8** ? Précisez les avantages et les inconvénients de cette solution. Proposez une autre solution.

c) Les disques **29** sont-ils correctement positionnés ? Justifiez votre réponse.

d) La liaison entre **12** et **13** est composée pour une part de cannelures. Comment peut-on justifier la présence de ces cannelures ? Ces cannelures conditionnent le diamètre de l'alésage de **13** portant le coussinet. Pourquoi ? Des roulements **14** et **16**, quelles bagues sont serrées ? Pourquoi ?

e) Quelle est l'utilité de **28** ? Dessinez la pièce **22** en plusieurs vues de manière à ce qu'elle soit parfaitement définie géométriquement (inutile de coter).

f) Le choix de montage des roulements guidant **5** dans **11** est-il correct ? Quelle condition particulière de montage faut-il imposer ? Expliquez.

g) Précisez le type des roulements **19** et **26**. Justifiez le choix précis de chaque roulement. Discutez le montage du roulement **26**. Proposez des ajustements pour les différentes bagues

h) Tracez sur le dessin d'ensemble les chaînes de cotes relatives aux cotes conditions **a**, **b** et **c** (jeu entre disques **29** côté gauche, jeu côté droit entre arbre **6** et carter, jeu côté gauche entre fourreau **13** et pignon **4**)

NOM : **Signature :**
Prénom :

i) Pour le flasque **17**, précisez les tolérances géométriques à installer sur le dessin de définition en les justifiant.

j) Dans le tableau ci-dessous, précisez dans quel état doit se trouver chaque électro-aimant selon que l'on se trouve dans la phase d'avance rapide, dans la phase de perçage avec avance lente ou de recul rapide de la broche.

	Electro-aimant **E2**		Electro-aimant **E1**	
	Excité	Non excité	Excité	Non excité
Phase d'approche rapide				
Phase de perçage				
Phase de recul rapide				

k) L'entraxe **e** fait 78 mm. Les pignons ont un module de 1mm. Le rapport d'engrènement entre **1** et **2** est égal à 1, celui entre **4** et **3** doit rigoureusement faire 1,25 ± 0,004. Déterminez dans ces conditions les nombres de dents des pignons **1**, **2**, **3**, **4** et calculez si nécessaire les déports de denture à effectuer.

l) Exprimez puis calculez les vitesses d'avance lente et de retour rapide de la broche (rappel : filet à gauche au pas de 1 mm entre **4** et **12**).

m) Le couple maximal de perçage est estimé à 15 N.m. Exprimez puis calculez la raideur minimale du ressort **10** nécessaire en prenant en compte les différentes caractéristiques géométriques du mécanisme. Le ressort est précontraint de 5 mm au montage (considérez un coefficient de frottement entre disques **29** = 0,1).

n) Les pignons **1** et **2** sont à denture droite et ont une taille standard avec un angle de pression égal à 20°. Le couple maxi de perçage au niveau de la broche **12** étant de 15 N.m, déterminez les efforts au niveau des deux roulements guidant l'axe **6** (on admet que le guidage de **6** est uniquement assuré par les roulements).

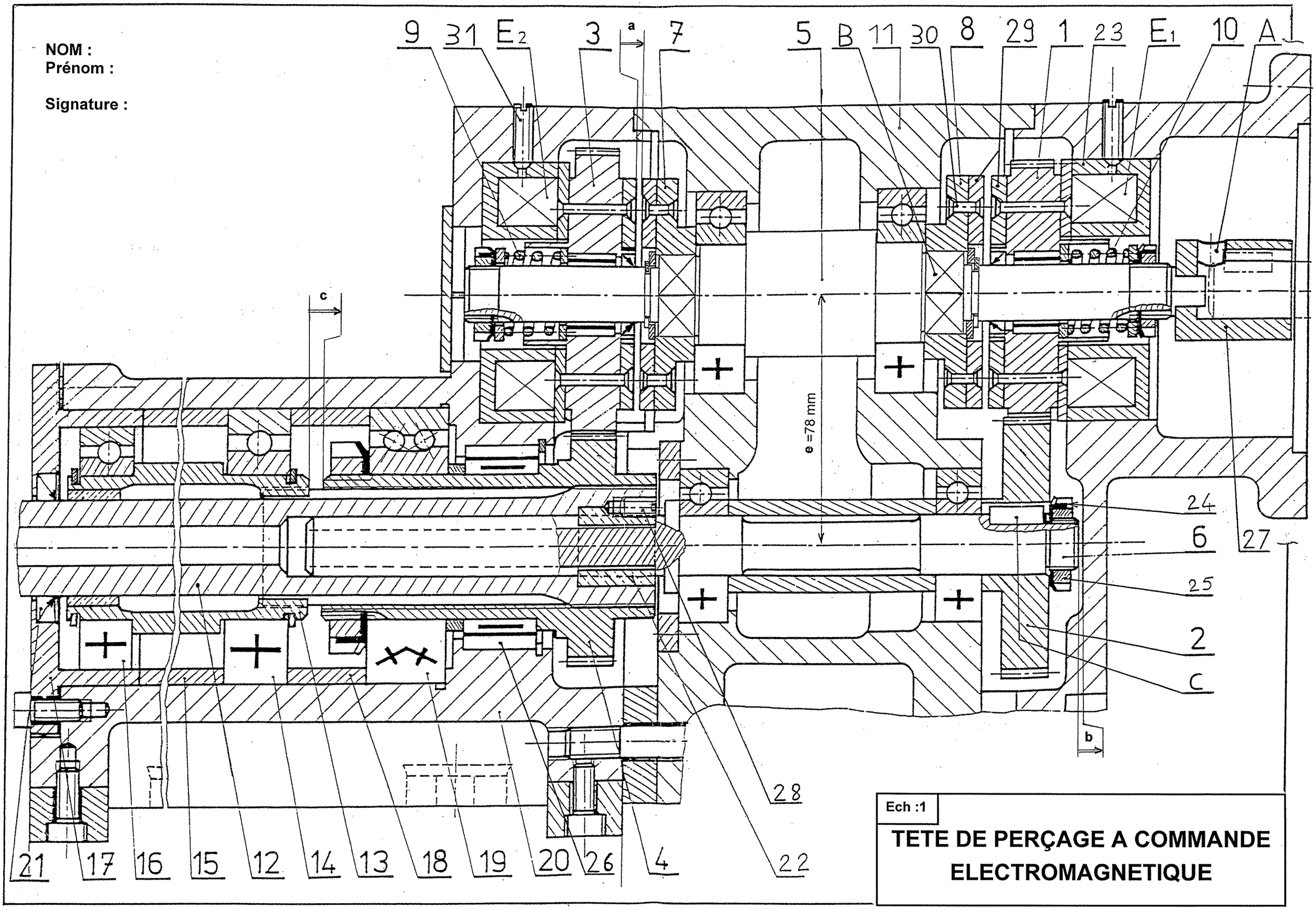
NOM : **Signature :**
Prénom :

o) Tracez le schéma cinématique du mécanisme en phase de perçage.

p) Lorsque les électro-aimants sont excités, les pignons **1** ou **2** se déplacent et compriment les ressorts **10** et **9**. L'arbre **5** étant entraîné en rotation, il y a nécessairement glissement des ressorts sur les rondelles placées aux extrémités de ceux-ci et donc forcément usure. Représentez à main levée mais néanmoins soigneusement, une solution qui éviterait ce problème de frottement en tenant compte bien sûr de l'espace disponible. Il va de soi que les pièces peuvent être légèrement modifiées.

NOM :
Prénom :

Signature :



Ech :1

TETE DE PERÇAGE A COMMANDE ELECTROMAGNETIQUE