

**CERTIFICAT D' APTITUDE  
PROFESSIONNELLE  
HORLOGERIE**

Epreuve EP1 : Analyse et exploitation de données

Durée : 4 heures

Coefficient : 4

Cette épreuve a pour support un dossier technique relatif à un système lié à l'horlogerie et comprend **2 parties** :

- Partie 1 : un travail d'expression graphique sur **40 points**.
- Partie 2 : un questionnaire technologique sur **40 points**.

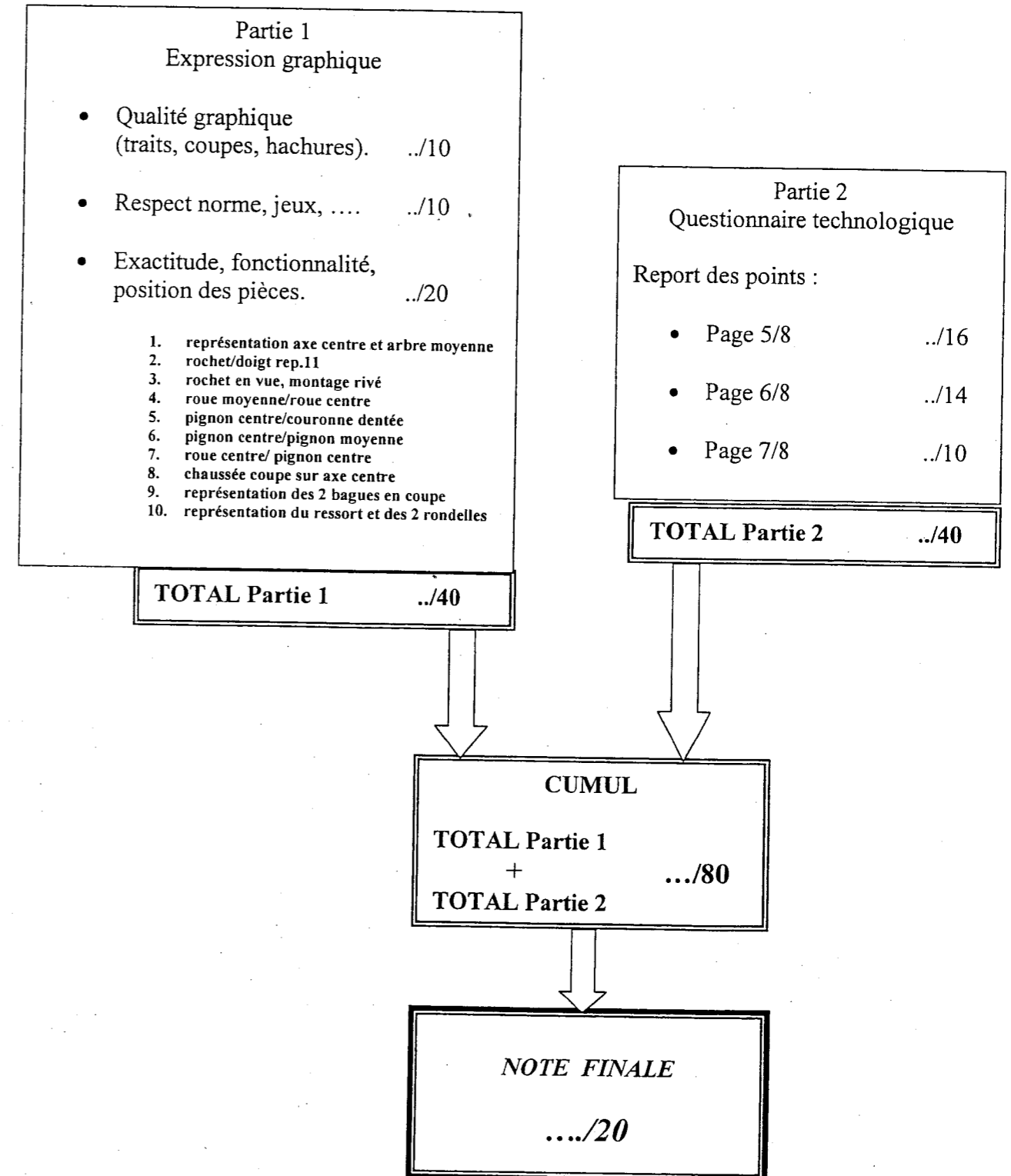
Nota : Les 2 parties peuvent être traitées indépendamment l'une de l'autre.

**FRICION DE REVEIL MECANIQUE**

Documents remis au candidat : 1 dossier de 8 pages.

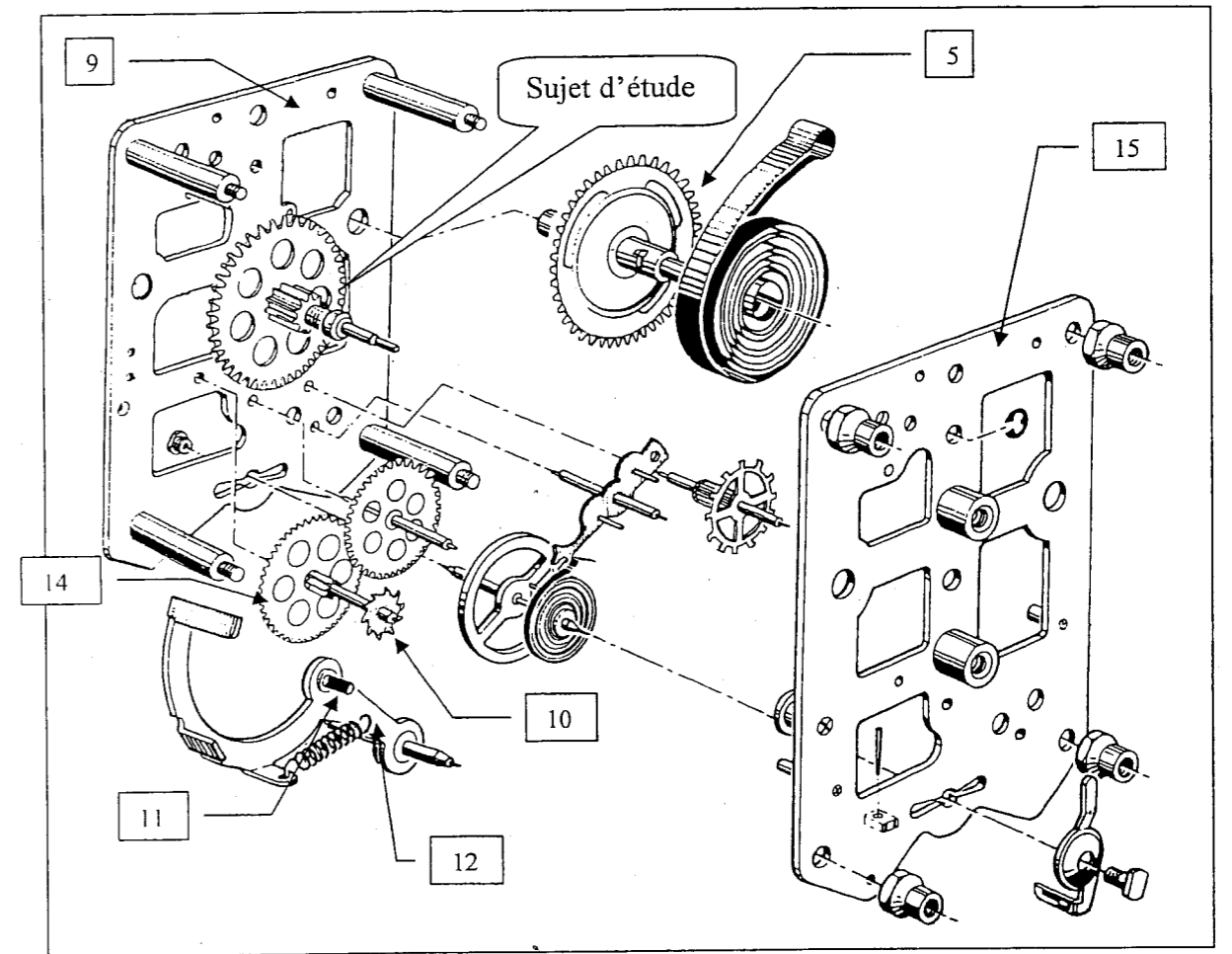
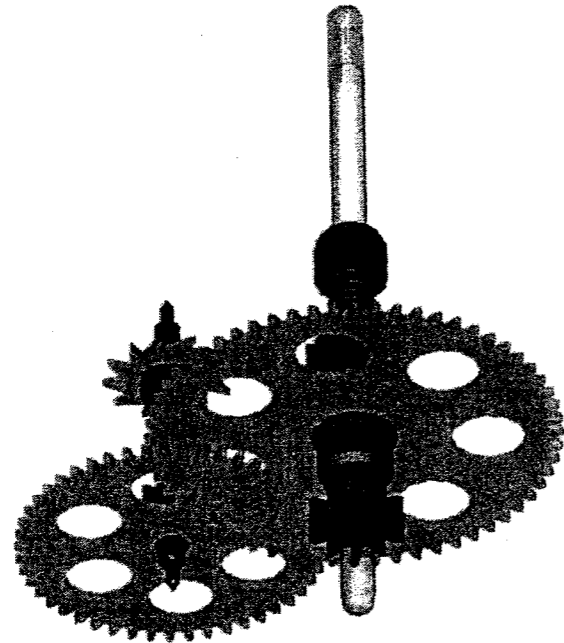
**IMPERATIF** : Après avoir composé, le candidat doit remettre l'intégralité du dossier à la fin de l'épreuve.

**FRICION DE REVEIL MECANIQUE**



<b>HORLOGERIE</b>	CODE	DURÉE	COEF.
	50 25 135	4 heures	4
<b>CAP EP1 : Analyse et exploitation de données</b>	SESSION 2006	Page 1/8	

# FRICTION DE REVEIL MECANIQUE ET MOBILE DE MOYENNE



## FRICTION DE REVEIL MECANIQUE

### Partie 1 Expression graphique

#### Travail demandé à l'échelle 8/1 :

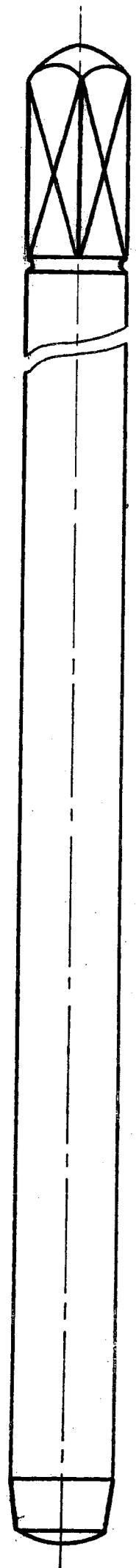
Réaliser sur le document page 4/8 le montage complet et fonctionnel de la friction du réveil en engrenement avec le mobile de moyenne.

- Toutes les **roues** seront représentées en **coupe**, ainsi que les **pignons**.
- Le **rochet** monté **rivé** sur son emplacement sera représenté en **vue**.

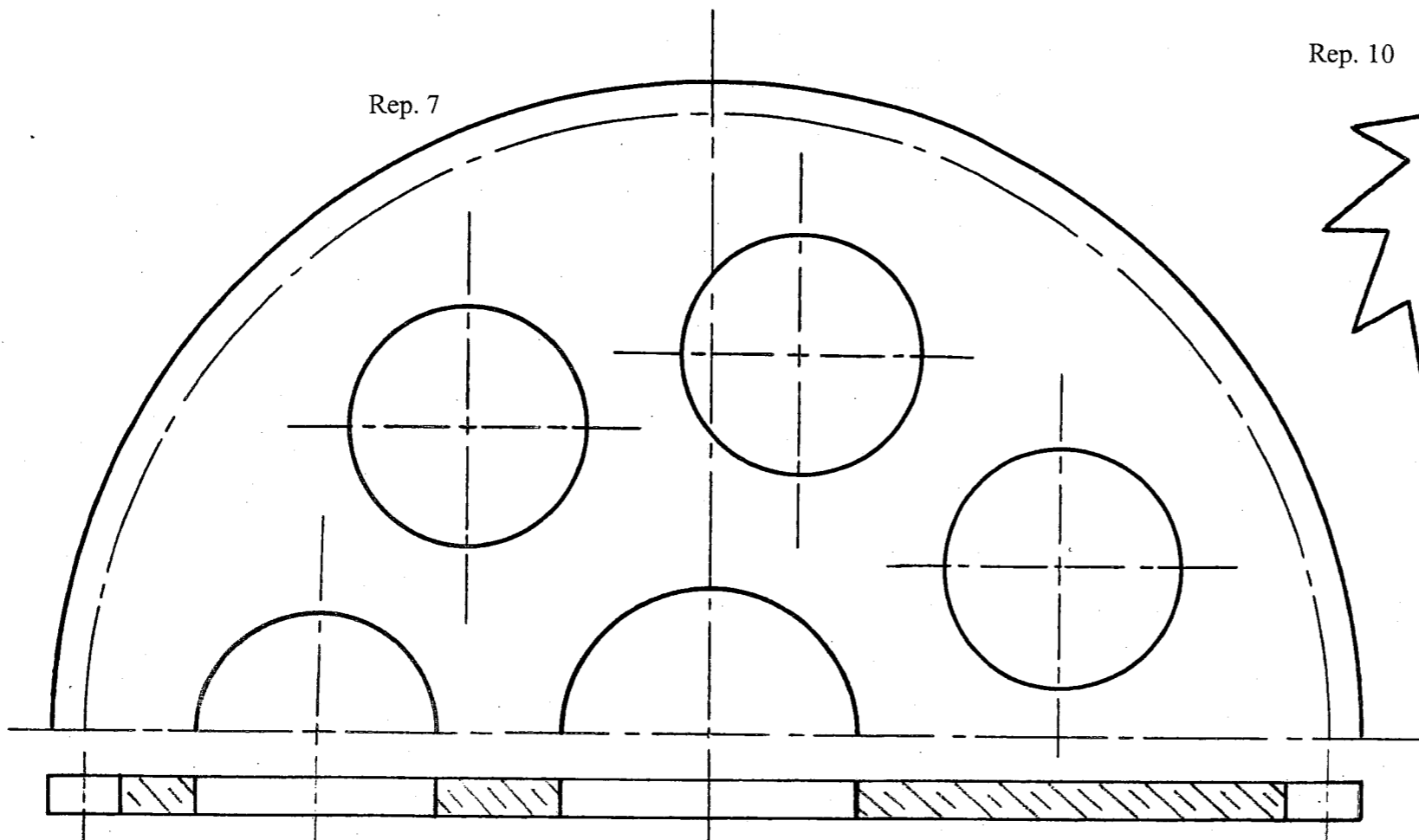
Nota : Prendre les cotes sur les dessins du document page 3/8

15	1	Platine côté cadran	Cu Zn 39 Pb2	
14	1	Roue de moyenne	Cu Zn 39 Pb2	49 dents
13	1	Pignon et axe de moyenne (voir page 3/8)	acier	
12	1	Levier de répétition de sonnerie	acier	
11	1	Doigt du repère 12	acier	
10	1	Rochet à denture Bréguet	Cu Zn 39 Pb2	12 dents
9	1	Platine côté remontage	Cu Zn 39 Pb2	
8	1	Chaussée (voir page 3/8)	Cu Zn 39 Pb2	Chassée sur 1. Z=10
7	1	Roue de centre (voir page 3/8)	Cu Zn 39 Pb2	60 dents
6	1	Pignon de centre (voir page 3/8)	Cu Zn 39 Pb2	Libre sur 1
5	1	Couronne dentée	Cu Zn 39 Pb2	
4	2	Rondelle (voir page 3/8)	acier	
3	1	Ressort 51 Si 7 (voir page 3/8)	acier	Traitements thermiques.
2	2	Bague (voir page 3/8)	Cu Zn 39 Pb2	Chassée sur 1
1	1	Axe de centre (voir page 3/8)	acier	1tour/1heure
Rep.	Nb.	Désignation	Matière	Observations

<b>HORLOGERIE</b>	CODE	DURÉE	COEF.
	50 25 135	4 heures	4
	SESSION 2006 Page 2/8		
<b>CAP EP1 : Analyse et exploitation de données SUJET</b>			

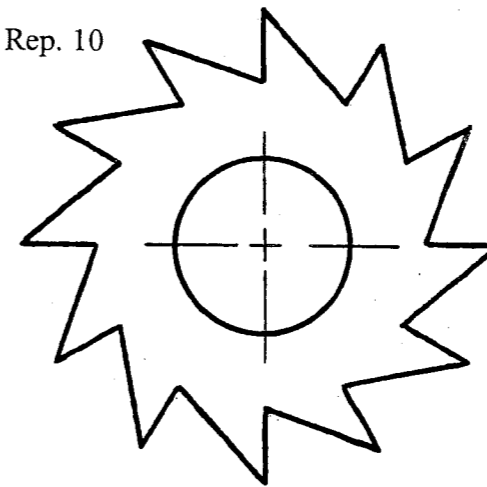


Rep. 1

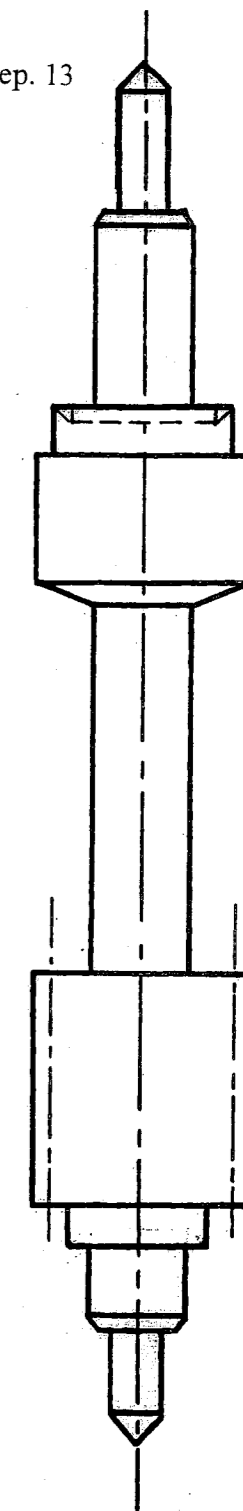


Rep. 7

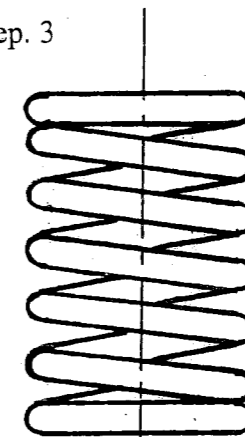
Rep. 10



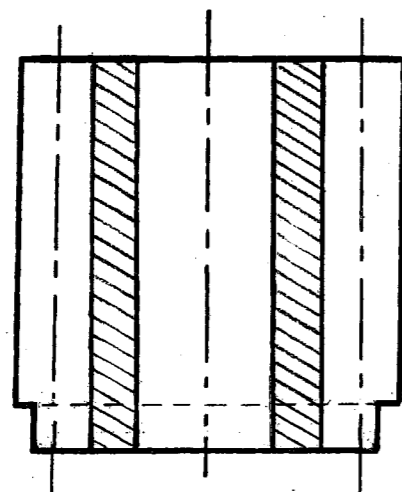
Rep. 13



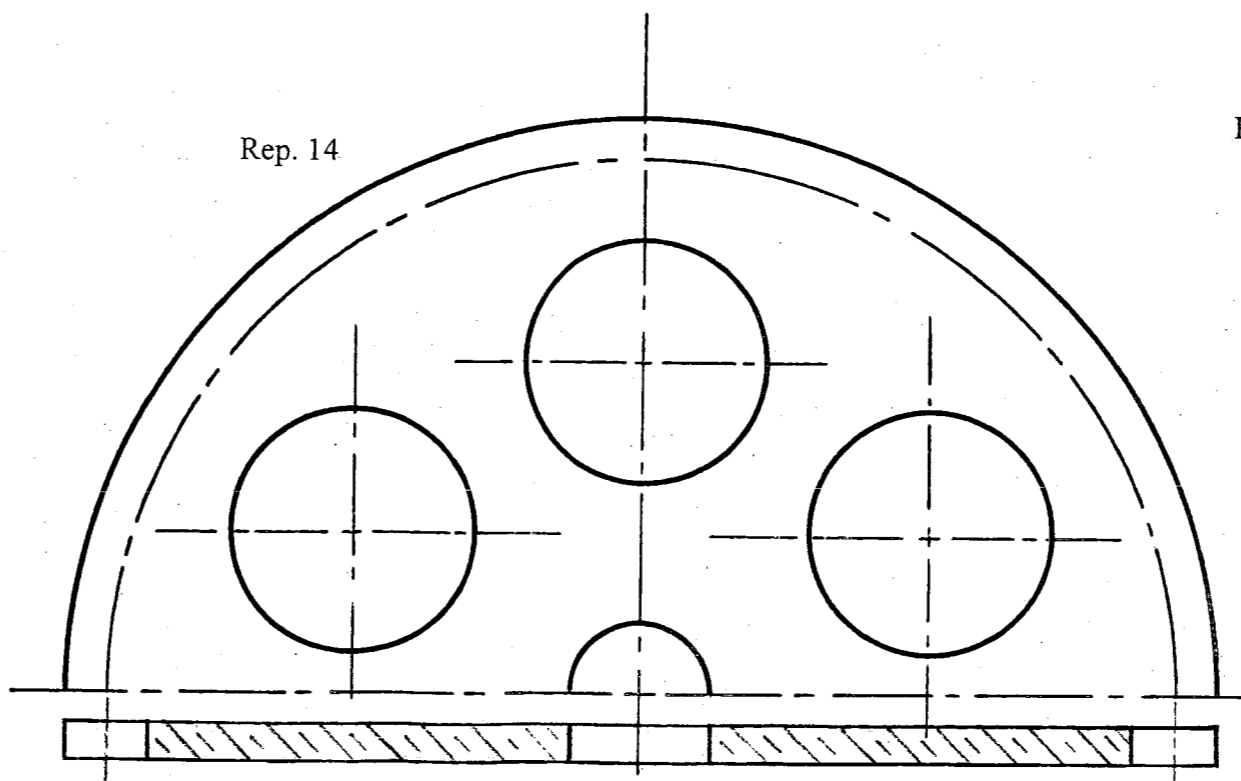
Rep. 3



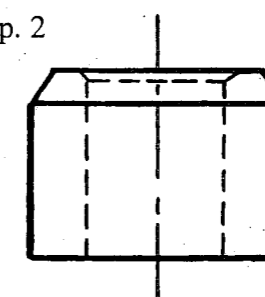
Rep. 6



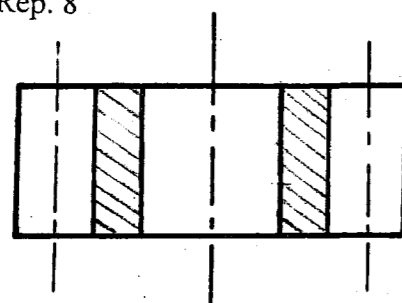
Rep. 14



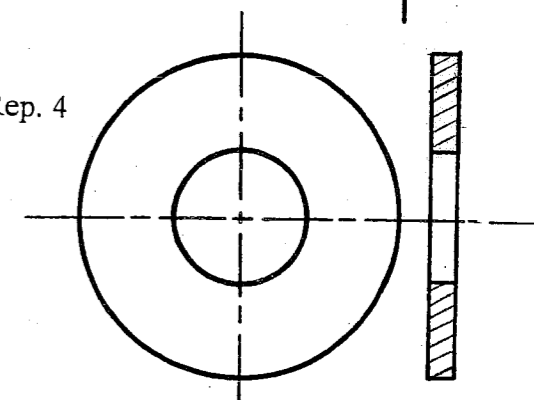
Rep. 2



Rep. 8



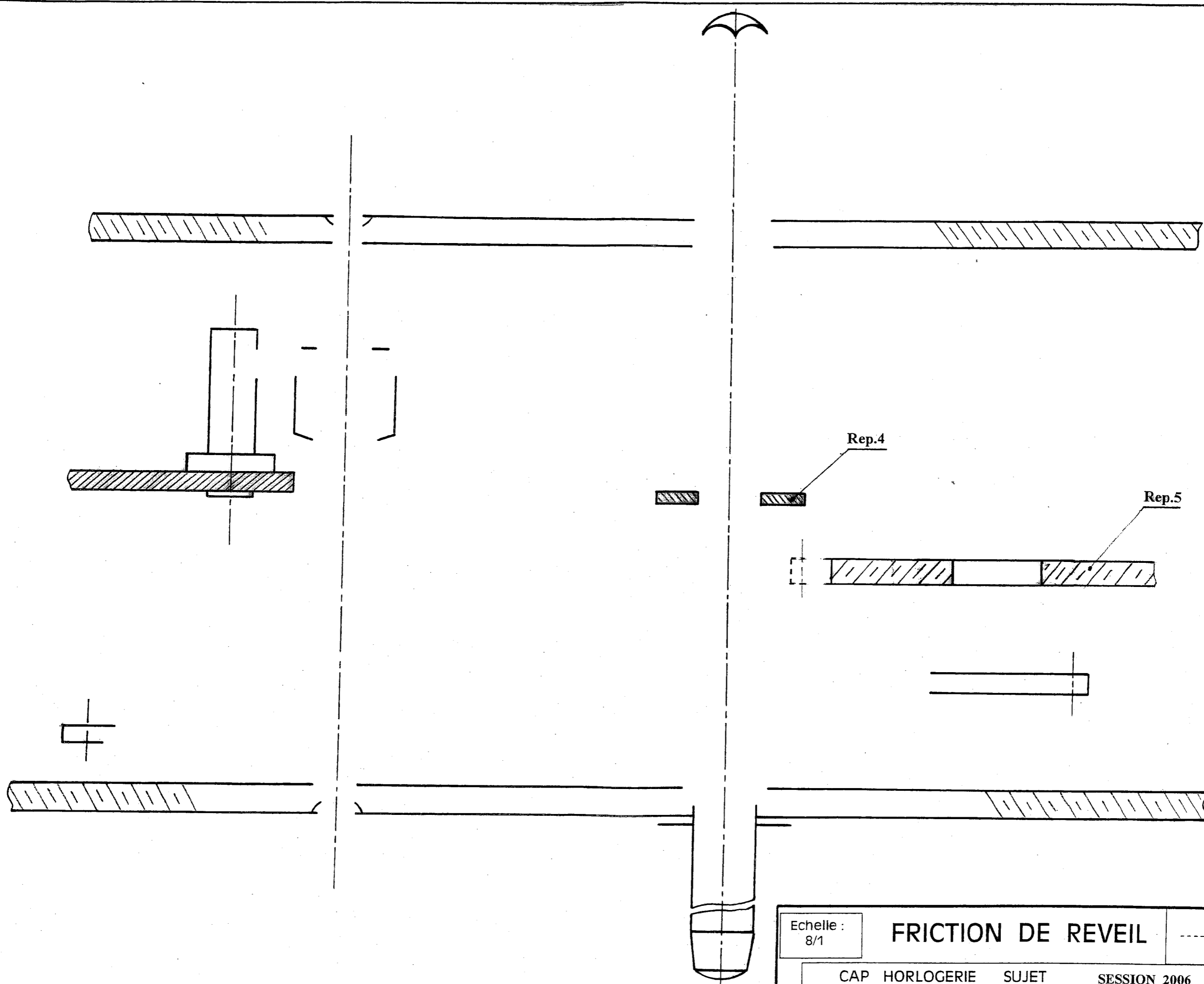
Rep. 4



Echelle :  
8/1

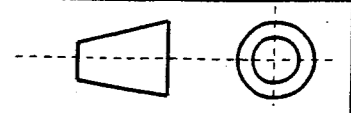
# FRICION DE REVEIL





Echelle :  
8/1

**FRICION DE REVEIL**



**Partie 2**  
**QUESTIONNAIRE TECHNOLOGIQUE**

Question 1 : **Justifier** la fonction du système appelé friction monté dans le mécanisme du réveil. ..1

Question 2 : **Pour quelle raison** un ressort fil de section ronde est inséré dans le système friction. ..1

Question 3 : **Justifier** la fonction des huiliers dans les platines **ainsi que** leur forme. ..2

Question 4 : **Calculer** le module (m) du pignon de moyenne et de la roue de centre sachant que le diamètre primitif de la roue de centre est de 24 mm.  
Rappel de la formule :  $\varnothing_p = mZ$  ..2

Question 5 : **Calculer** le nombre d'ailes (Z) du pignon de moyenne sachant que l'entre axe centre/moyenne est de 13,4 mm.  
Rappel de la formule :  $a = m(Z1/2 + Z2/2)$  ..2

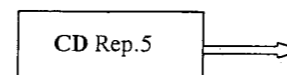
Question 6 : **Indiquer** en les nommant 5 pièces du réveil en laiton. ..1

Question 7 : **Justifier** l'emploi du laiton pour la fabrication d'appareillage horaire. ..1

Question 8 : **Justifier** les raisons mécaniques recherchées pour avoir pratiquer un traitement thermique à certaines pièces comme le ressort repère (3). ..2

Question 9 : **Décrire** le mode opératoire pour réaliser un traitement thermique appelé trempé sur de l'acier dans un atelier possédant un matériel artisanal. ..2

Question 10 : **Réaliser** la chaîne cinématique entre la couronne dentée Rep.5 et le doigt du levier de répétition de sonnerie. ..2



Partie 2

QUESTIONNAIRE TECHNOLOGIQUE (suite)

Question 11 : **Classer** dans le tableau ci-dessous les 6 liaisons suivantes employées en horlogerie. ..3

- a. Rivetage avec écrasement de matière.
- b. Soudage avec métal d'apport.
- c. Vis d'assemblage.
- d. Goupille conique transversale.
- e. Anneau élastique ou jonc élastique.

Liaisons non démontables	Liaisons démontables

Question 12 : **Indiquer** le nom de la liaison ainsi que le(s) degré(s) de liberté supprimer dans le montage fonctionnel de l'axe de centre dans la platine. ..2

Question 13 : **Calculer en mm** les valeurs de l'ajustement MAXI et mini: pignon de centre monté sur l'axe de centre (Rep.1) Ø 2,2 H8 h7; et **déduire** le type d'ajustement. (voir document ressource) ..3

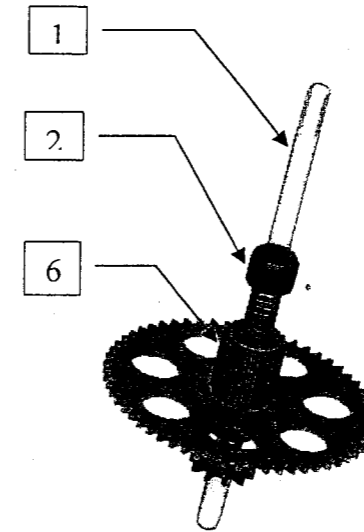
Ø MAXI Pignon : ..... Jeu MAXI : .....

Ø mini Pignon : ..... jeu mini : .....

Axe MAXI : ..... Conclusion : Ajustement.....

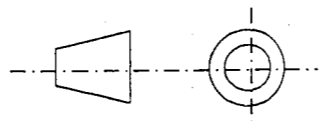
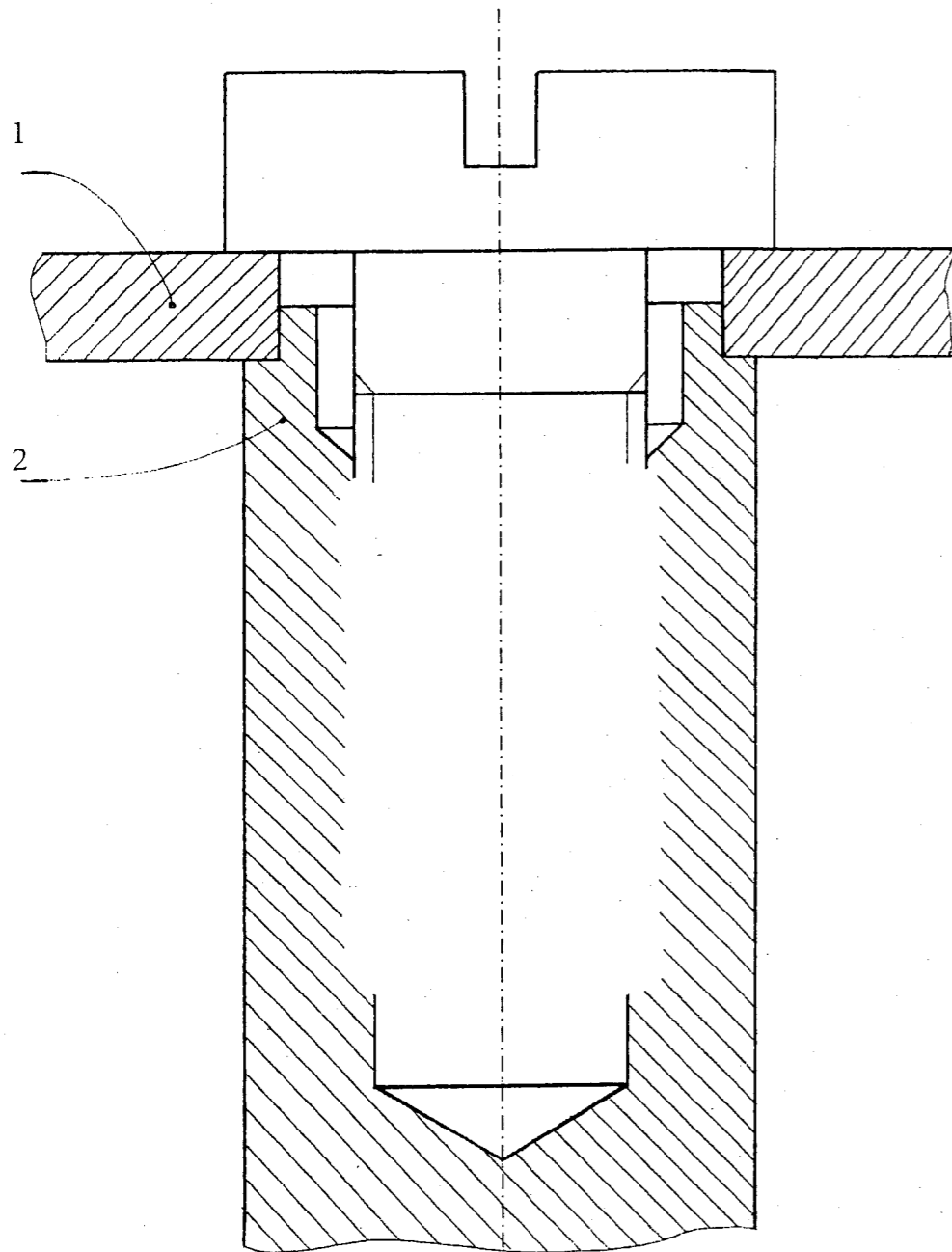
Axe mini : ..... .....

Question 14 : **Proposer** un ajustement pour la bague (Rep. 2) montée sur l'axe de centre (Rep.1 ) et **justifier ce choix** en indiquant les valeurs de cet ajustement. (voir tableau construction horlogère page 8/8) ..3



Question 15 : **Indiquer** les raisons pour lesquelles est effectué une opération appelée alésage. /3

Question 16 : Compléter le dessin ci-dessous à l'échelle 25:1 représentant une platine de réveil (Rep.1) maintenue par une vis placée dans le pilier percé (Rep.2) et taraudé sur une longueur de 3,8 mm. (vis tête cylindrique fendue ISO 1207-M 1,6 Lg.3) ..15



Question 17 : Le dessin ci-dessous représente un assemblage mécanique constitué d'un arbre (Rep.4) dont l'extrémité est filetée ; celui-ci est maintenu dans une pièce (Rep.3) par un écrou M 20 (Rep.1) serré, en appui sur une rondelle (Rep.2).

1. Compléter sur le dessin ci-dessous la chaîne de cotes de la condition JA. ..1
2. Ecrire les équations de JA MAXI et JA mini. ..1

JA MAXI = .....

JA mini = .....

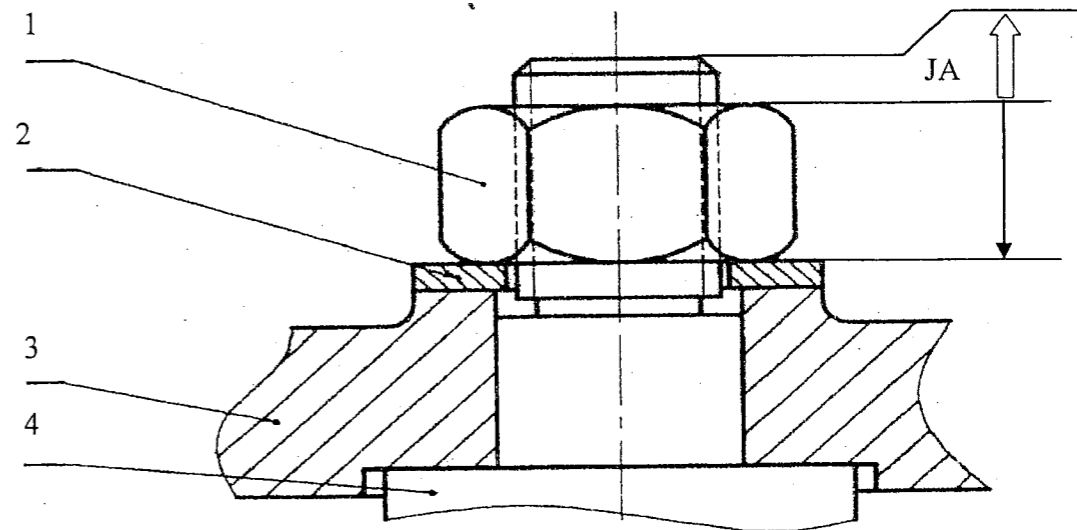
3. Calculer la valeur de la condition JA MAXI et JA mini avec un écrou de série basse et un écrou de série normale. ..2

Ecrou de série basse  
JA MAXI .....

Ecrou de série normale  
JA MAXI .....

JA mini .....

JA mini .....



Rep.	Cote nominale	Cote MAXI	Cote mini
2	1,5	1,4	1,3
3	11,5	12	11
4	26	26,5	25,5
Ecrou série basse	10	10,3	9,6
Ecrou série normale	18	18,3	17,6

4. Comparer les 2 résultats avec les écrous différents. .. /1

### AJUSTEMENTS ALESAGE NORMAL

CONSTRUCTION HORLOGERE

PIECES DEMONTABLES

Ajustement libre	H 8 - e 9	Plaque de contre-pivot, Piton, Pieds de cadran.
	H 8 - e 8	Renvoi, Minuterie, Pignon coulant.
Ajustement tournant	H 8 - ef 8	Barillet.
	H 7 - ef 7	ID
	H 6 - ef 6	Mobiles du rouage.
	H 5 - f 5	Echappement.
	H 5 - fg 4	Pivotement balancier et ancre.
Ajustement glissant	H 6 - g 5	Pieds de centrage extrudés.
Ajustement glissant juste	H 7 - h 6	Roues rivées, Ajustement balancier, Chaussée;
	H 6 - h 6	ID

PIECES IMMOBILISEES

Ajustement légèrement dur	H 6 - j 6	Pierres de balancier chassées.
	H 5 - j 6	ID
	H 7 - js 7	Axe aiguille de seconde avec cône.
Ajustement dur	H 7 - k 7	Pierre de contre-pivot chassée.
	H 6 - k 7	Autre pierre, Autres aiguilles.
	H 5 - k 6	ID
Ajustement bloqué	H 5 - p 5	Ancres, Goupilles, Roues chassées.

NF E 05-015 - NF ISO 1302 - ISO 4287

### TOLERANCES ET SELECTIONS D'ALESAGES ET D'ARBRES

POUR L'HORLOGERIE ET LA PETITE MECANIQUE

Pour les cotes nominales inférieures ou égales à 3 mm

CETEHOR  
Norme 1034

QUALITES	TOLERANCES IT EN MICRONS	ALESAGES (limites en microns)																									
		A	B	C	CD	D	E	EF	F	FG	G	H	J	Js	K	M	N	P	R	S	U	X	Z	ZA	ZB	ZC	
1	0,8													+0,4													
2	1,2													-0,4													
3	2													+0,6													
4	3													-0,6													
5	4													+12	+8	+6	+4	+2									
6	6													+10	+6	+4	+2	+0									
7	10													+18	+14	+10	+8	+6	+4								
8	14													+14	+10	+6	+4	+2	+0								
9	25													+26	+20	+16	+12	+10	+8	+6	+2						
10	40													+20	+14	+10	+6	+4	+2	+0							
ECARTS INF EN MICRONS		+270	+140	+60	+34	+20	+14	+10	+6	+4	+2	+0															
ECARTS SUP EN MICRONS														-0	-2	-4	-6	-10	-18	-20	-26	-32	-40	-60			

Extrait du guide du dessinateur

- Ces vis sont utilisées pour des assemblages à faibles sollicitations mécaniques.
- Ce type d'entraînement ne convient pas au vissage automatique.
- Fabrication courante :

**TÊTE CYLINDRIQUE FENDUE**  
NF EN ISO 1207

**TÊTE CYLINDRIQUE LARGE FENDUE**  
NF EN ISO 1580

M 3	3	3,2	3,6	1	1	0,4
M 3,5	3,8	4	4,4	1,3	1,3	0,5
M 4	4,5	5	5,5	1,6	1,5	0,6
M 4,5	5,5	5,6	6,3	2	1,8	0,8
M 5	7	8	9,4	2,6	2,4	1
M 6	8,5	9,5	10,4	3,3	3	1,2
M 8	10	12	12,6	3,9	3,6	1,6
M 10	13	16	17,3	5	4,8	2
M 12	16	20	20	6	6	2,5

**TÊTE FRAISÉE PLATE FENDUE**  
NF EN ISO 2009

**TÊTE FRAISÉE BOMBÉE FENDUE**  
NF EN ISO 2010

**EXEMPLE DE DÉSIGNATION :**  
Vis à tête fraisée bombée ISO 2010 - M d x l - classe de qualité\*\*\*.

### TOLERANCES ET SELECTIONS D'ARBRES

(limites en microns)

QUALITES	TOLERANCES IT EN MICRONS	ARBRES (limites en microns)																									
		a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	j	js	k	m	n	p	r	s	u	x	z	za	zb	zc	
1	0,8													+0,4													
2	1,2													-0,4													
3	2													+0,6													
4	3													-0,6													
5	4													+1	+2	+4	+6	+8	+12								
6	6													-1	+0	+2	+4	+6	+10								
7	10													+1,5	+3	+5	+7										
8	14													-1,5	+0	+2	+4										
9	25													-14	-10	-6	-4	-2	-0								
10	40													-18	-14	-10	-8	-6	-4								
ECARTS INF EN MICRONS																											
ECARTS SUP EN MICRONS																											