

SESSION 2007

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL  
ARTISANAT ET MÉTIERS D'ART  
option HORLOGERIE

**E 2**  
**TECHNOLOGIE**  
**ET**  
**HISTOIRE DE L'ART**

**ÉPREUVE A2 - U21 : PRÉPARATION D'UNE FABRICATION**

		DURÉE	COEF
BAC	AMA option HORLOGERIE	3 HEURES	1,5
SUJET		PAGE 1 SUR 18	

0706-ANA HTA

# PRÉSENTATION

Titulaire du BAC PRO Horlogerie, vous commencez vos recherches d'emploi.

Trois entreprises répondent favorablement à votre demande et se proposent de tester vos connaissances au travers d'un essai.

La première, KELEK, est une société spécialisée dans la fabrication de montres mécaniques à complications.

La seconde, ODO, crée des mouvements d'horloges.

La troisième, LES HORLOGERS DU REAUMONT, est un atelier de restauration de montres anciennes.

Les tests que vous allez effectuer constituent les 3 parties de l'épreuve et portent sur les compétences C3.1, C3.2 et C3.3.

Les questions sont à traiter sur les documents et l'ensemble du sujet est à rendre à l'issue de l'épreuve.

Partie 1 (12 points) : KELEK (montre mécanique à complications)

Partie 2 (4 points) : ODO (horloge)

Partie 3 (4 points) : LES HORLOGERS DU REAUMONT (restauration)

## PARTIE 1 : KELEK

Une montre réf 2100 – 03 A vous est remise.

Il s'agit de découvrir le fonctionnement précis de chacune des fonctions.

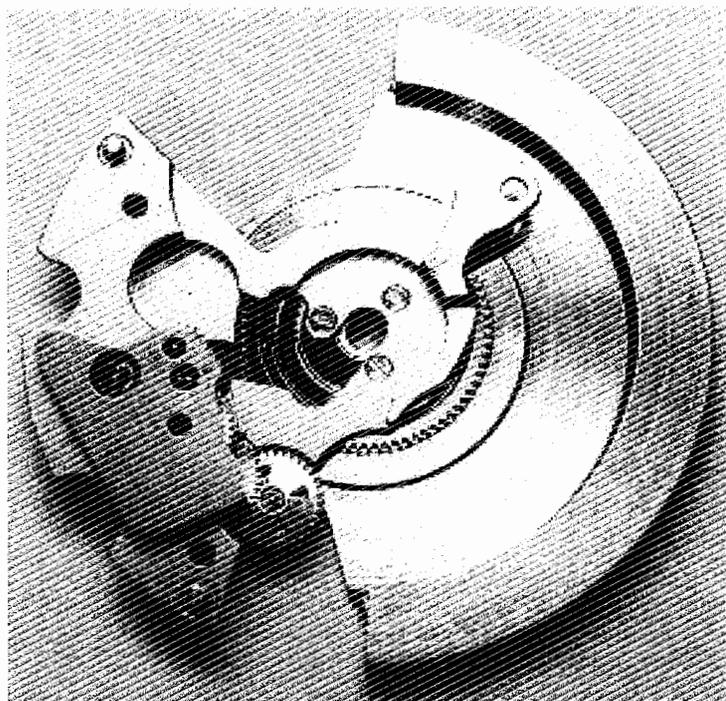
Pour cela, vous devez analyser les différents organes de cet appareil horaire.



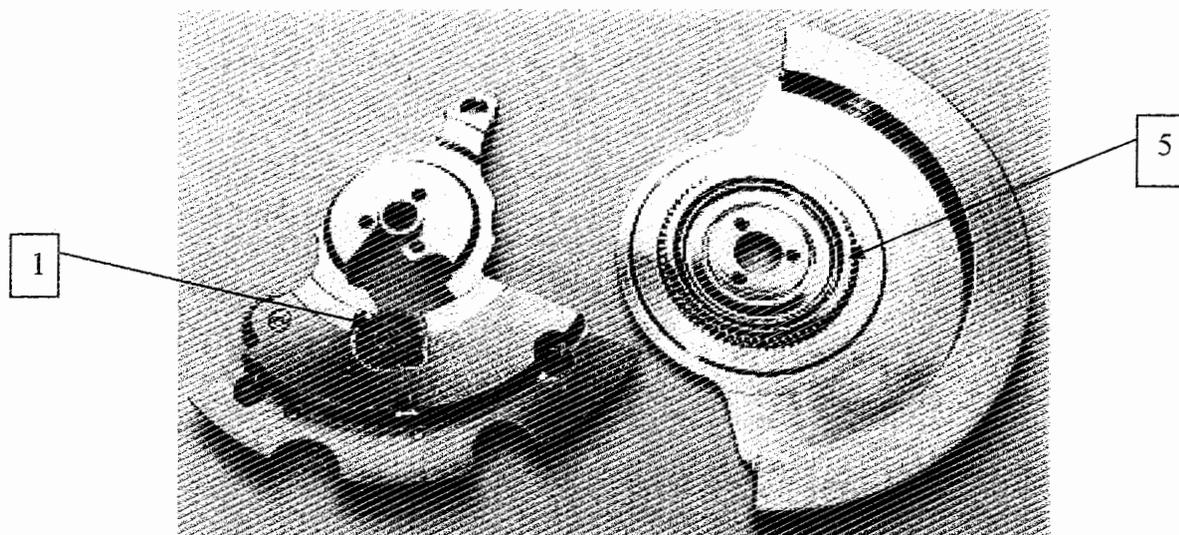
Cal. 2100  
Réf. 2100-03 A

		DURÉE	COEF
BAC	AMA option HORLOGERIE	3 HEURES	1,5
SUJET		PAGE 2 SUR 18	

Après avoir déboîté la montre puis enlevé les aiguilles et le cadran, vous désassemblez le mouvement de base du module complication.  
 Vous étudiez alors le système de remontage automatique en observant les pièces suivantes (page 4, 5 et 6 sur 18).

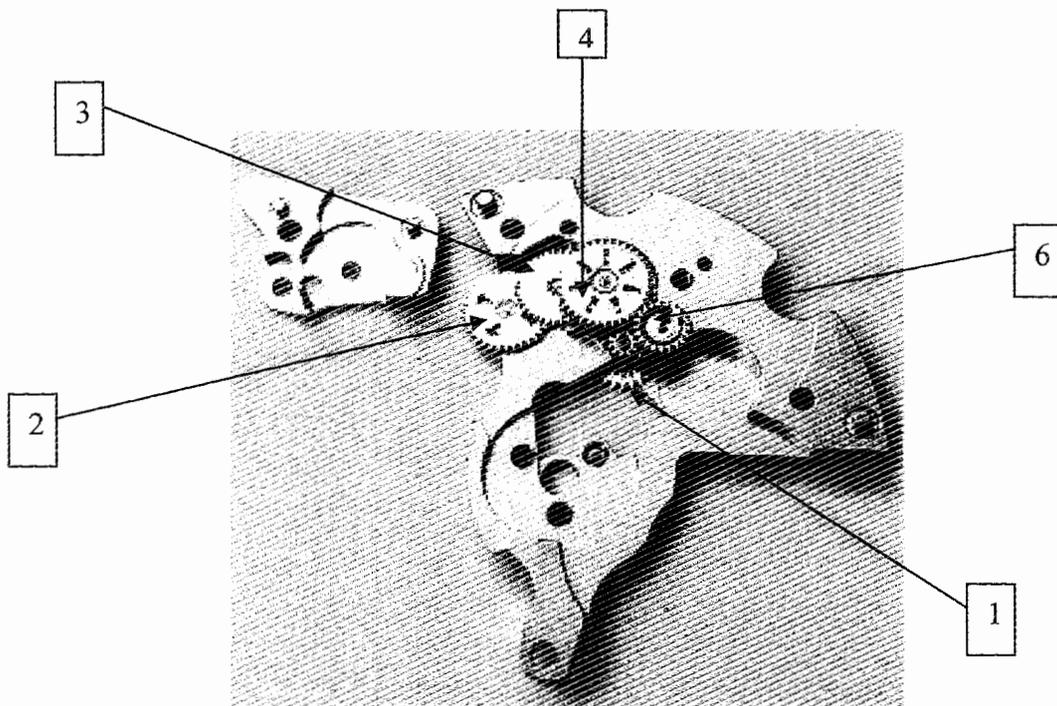


Le bloc automatique vu de dessous.



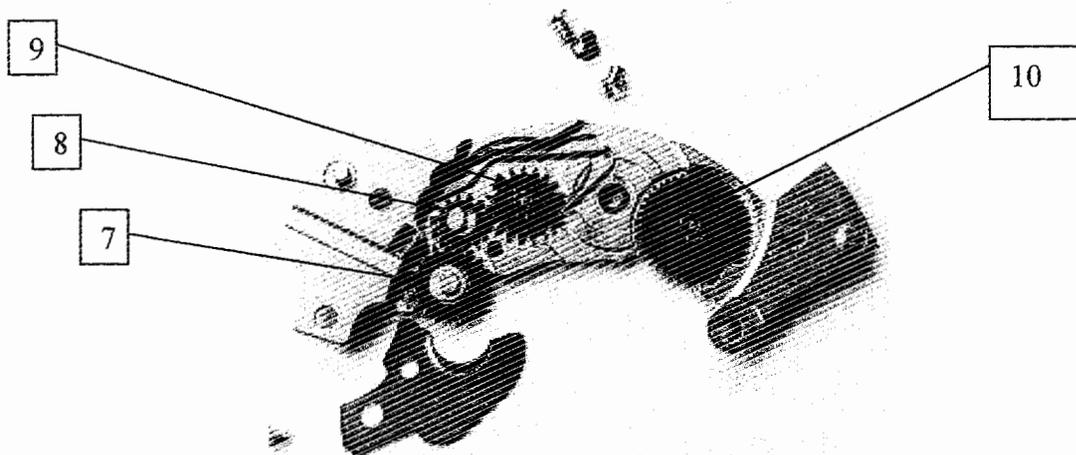
La masse séparée du bloc. On voit l'inverseur auxiliaire 1 sur le dessus du bloc et la roue palier 5 sur le dessous de la masse.

		DURÉE	COEF
BAC	AMA option HORLOGERIE	3 HEURES	1,5
SUJET		PAGE 3 SUR 18	



Le bloc ouvert avec, de gauche à droite :

- la roue intermédiaire de réduction 2
- le mobile de réduction 3
- le mobile d'inversion 4
- l'inverseur auxiliaire 1
- l'inverseur 6 (2 pignons solidaires montés coaxialement)



Le pont de barillet, en détail, vu de dessous.

On peut voir, de gauche à droite :

- la roue de couronne 7
- la roue de couronne intermédiaire 8
- le rochet intermédiaire 9
- la roue entraîneuse de rochet 10

en haut, le cliquet  
 sous le pont, la plaque de cliquet

La roue entraîneuse de rochet 10 engrène directement avec la roue intermédiaire de réduction 2.

		DURÉE	COEF
BAC	AMA option HORLOGERIE	3 HEURES	1,5
SUJET		PAGE 4 SUR 18	

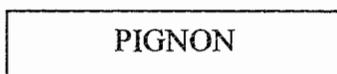
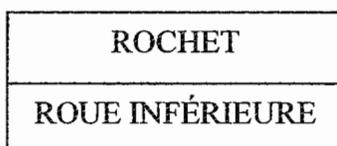
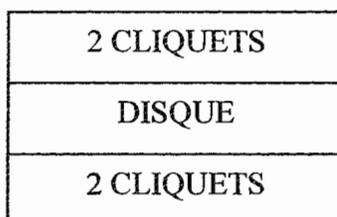
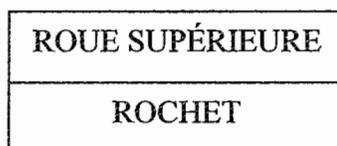
### Détails du mobile d'inversion (repère 4)

Il est constitué par :

- 1 roue supérieure et 1 roue inférieure possédant toutes les deux un rochet ; celui-ci accueille les cliquets.
- 1 disque central pivotant entre les roues inférieures et supérieures ; celui-ci portent 4 cliquets ; 2 fonctionnent avec la roue supérieure et 2 avec la roue inférieure.
- 1 pignon, solidaire du disque central, chargé de transmettre la force à la roue de réduction 3.

Principe de fonctionnement (vu depuis la roue supérieure) :

- la rotation dans le sens anti-horaire de la roue supérieure permet l'encliquetage.
- la rotation dans le sens anti-horaire de la roue inférieure permet l'encliquetage.
- la rotation dans le sens horaire provoque le décliquetage.



### QUESTION 1 (3 points)

		DURÉE	COEF
BAC	AMA option HORLOGERIE	3 HEURES	1,5
SUJET		PAGE 5 SUR 18	

1-a-2 points :

Le système présenté page 3 sur 18, 4 sur 18 et 5 sur 18 permet d'armer le ressort de barillet quel que soit le sens de rotation de la masse oscillante.

Réalisez une chaîne cinématique détaillée, de la masse oscillante jusqu'au rochet pour un sens de rotation de la masse oscillante.

1-b-0.25 point :

Quand vous remontez la montre manuellement, la masse oscillante ne tourne pas. Expliquez précisément ce phénomène.

.....  
.....  
.....

1-c-0.25 point :

À l'inverse, quand la masse oscillante effectue l'armage du ressort, la couronne et la tige de remontoir ne tournent pas.

Expliquez précisément ce phénomène.

.....  
.....  
.....  
.....

		DURÉE	COEF
BAC	AMA option HORLOGERIE	3 HEURES	1,5
SUJET		PAGE 6 SUR 18	

1-d-0.5 point :

En démontant le ressort de barillet, vous constatez une forme particulière (différente des montres sans remontage automatique) de la bride.

Comment nomme-t-on ce type de bride ?

Quel est son rôle ?

.....  
.....  
.....  
.....

**QUESTION 2 (1 point)**

Le responsable d'atelier désire maintenant vérifier vos connaissances sur le réglage des montres mécaniques.

Après avoir désarmé le mouvement afin d'obtenir une amplitude de 220° à plat, vous mesurez alors la marche du mouvement de base à l'aide d'un chrono comparateur et obtenez les résultats suivants :

HH	+12s/j	220°
HB	+14s/j	225°
VH	-43s/j	185°
VG	-32s/j	180°
VB	-23s/j	178°
VD	-30s/j	182°

2-a-0.25 point :

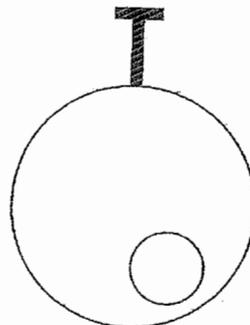
Quels constats faites-vous ?

.....  
.....  
.....

2-b-0.75 point :

Que feriez vous pour améliorer ce réglage ?

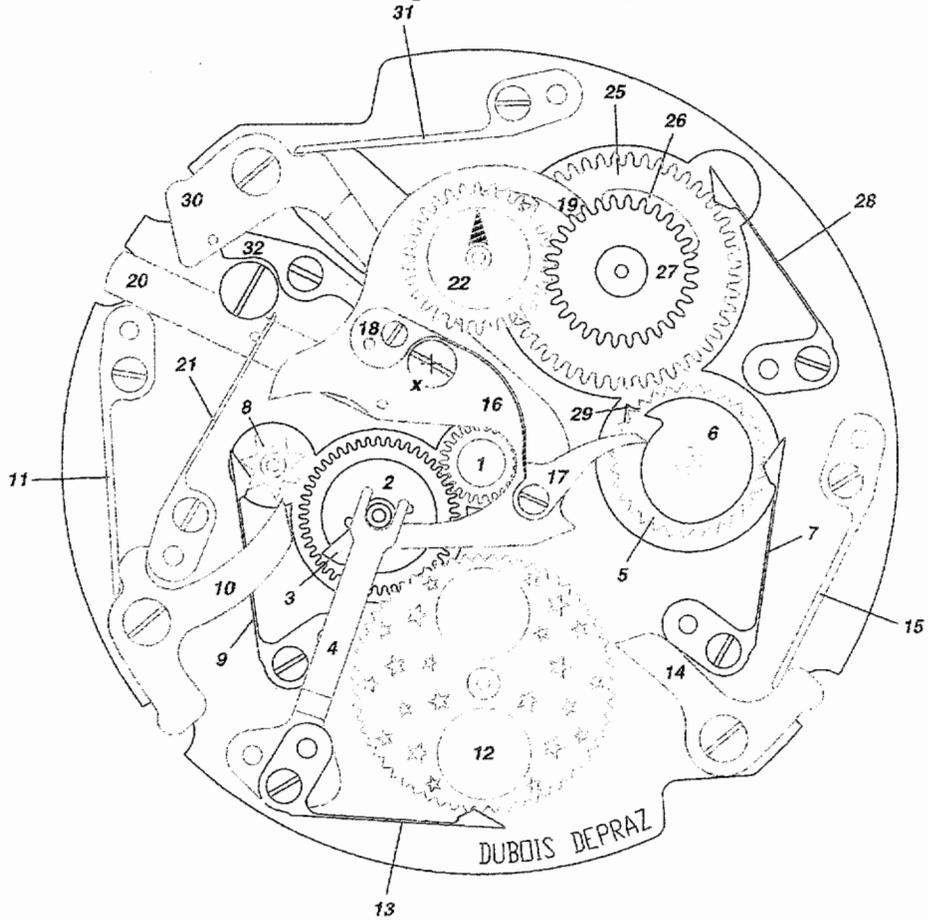
.....  
.....  
.....  
.....



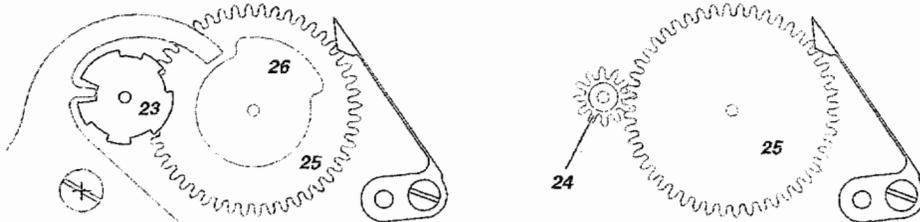
		DURÉE	COEF
BAC	AMA option HORLOGERIE	3 HEURES	1,5
SUJET		PAGE 7 SUR 18	

**QUESTION 3 (4 points)**

Vous vous intéressez maintenant au module complication et plus particulièrement au quantième.



Vous enlevez les pièces 22 et 27 et découvrez ce mécanisme.



Les pièces 23 et 26 n'apparaissent pas.

**3-a-0.25 point :**

D'après la pièce repérée 23, de quel type de quantième s'agit-il ?

.....  
 .....

**3-b-0.25 point :**

Donnez le nom des pièces repérées composant ce quantième.

- 5..... 8.....  
 10..... 12.....  
 14..... 17.....  
 23.....

		DURÉE	COEF
BAC	AMA option HORLOGERIE	3 HEURES	1,5
SUJET		PAGE 8 SUR 18	

3-c-1 point :

Proposez une chaîne cinématique dont le point de départ serait la pièce repérée 1 et le point d'arrivée, la pièce repérée 22. Vous ne noterez ici que les numéros des pièces, sans les nommer.

3-d-0,5 point :

Quelle date précise indique le mécanisme présenté page 8 sur 18 ?

Vous devez préciser le quantième, le mois, et s'il s'agit d'une année bissextile.

.....  
.....

3-e-0.5 point :

La pièce 23 contient plusieurs encoches définies par leur profondeur. Que détermine la profondeur d'une encoche ?

.....  
.....  
.....  
.....

3-f-0.25 point :

Après quelques manipulations, le mécanisme se trouve au 27/02, à 22h. Quelle pièce s'apprête à faire avancer la pièce repérée 5 ?

.....

3-g-0.25 point :

Après le passage de la date du 27/02 au 28/02, la pièce 16 reprend sa position initiale. Où se trouve alors la pièce 17 par rapport à la pièce 6 ?

.....  
.....

		DURÉE	COEF
BAC	AMA option HORLOGERIE	3 HEURES	1,5
SUJET		PAGE 9 SUR 18	

**3-h-0.5 point :**

Le mécanisme se trouve maintenant au 28/02, il est 22h. Comment s'effectue le déplacement des pièces 5 et 6 ?

.....

.....

.....

**3-i-0.5 point :**

Quel est le rôle de la pièce 26 ?

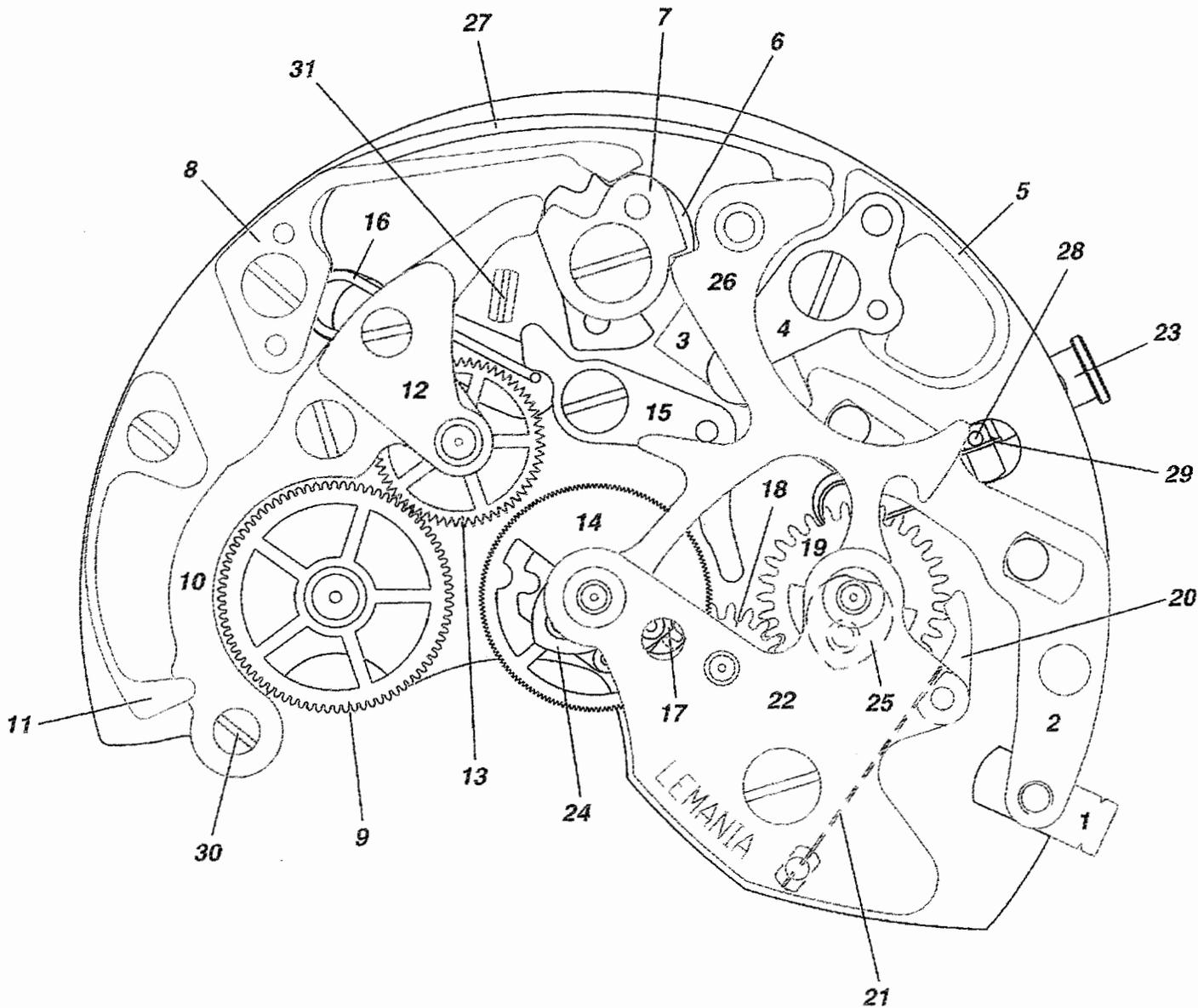
.....

.....

.....

**QUESTION 4 (4 points)**

Il ne vous reste plus maintenant qu'à étudier le fonctionnement de la partie chronographe.



		DURÉE	COEF
BAC	AMA option HORLOGERIE	3 HEURES	1,5
SUJET		PAGE 10 SUR 18	

4-a-0.25 point :

Donnez le nom des pièces repérées composant ce chronographe.

- |         |         |
|---------|---------|
| 1.....  | 8.....  |
| 9.....  | 10..... |
| 13..... | 14..... |
| 15..... | 19..... |
| 23..... | 26..... |

4-b-0.5 point :

La pièce 7 a pour fonction de commander des leviers. Quels sont ces leviers ?

.....  
.....

4-c-0.5 point :

Vous appuyez sur la pièce repérée 1. Décrivez précisément l'action des pièces 10, 11 et 13.

.....  
.....  
.....  
.....

4-d-0.25 point :

De quel type est le compteur minute ?

.....

4-e-0.5 point :

Quel est le rôle de la pièce 15 ?

.....  
.....

4-f-0.5 point :

Qu'est ce qui empêche la descente de 26 quand le chronographe est en marche ?

.....  
.....

4-g-1 point :

Lors de l'accordage du marteau, est-il plus judicieux de laisser un petit jeu au niveau de la roue 14 ou de la roue 19 ? Justifiez votre réponse.

.....  
.....  
.....

4-h-0.25 point :

Quel est le rôle de la pièce 30 ?

.....  
.....

4-i-0.25 point :

Quel est le rôle de la pièce 31 ?

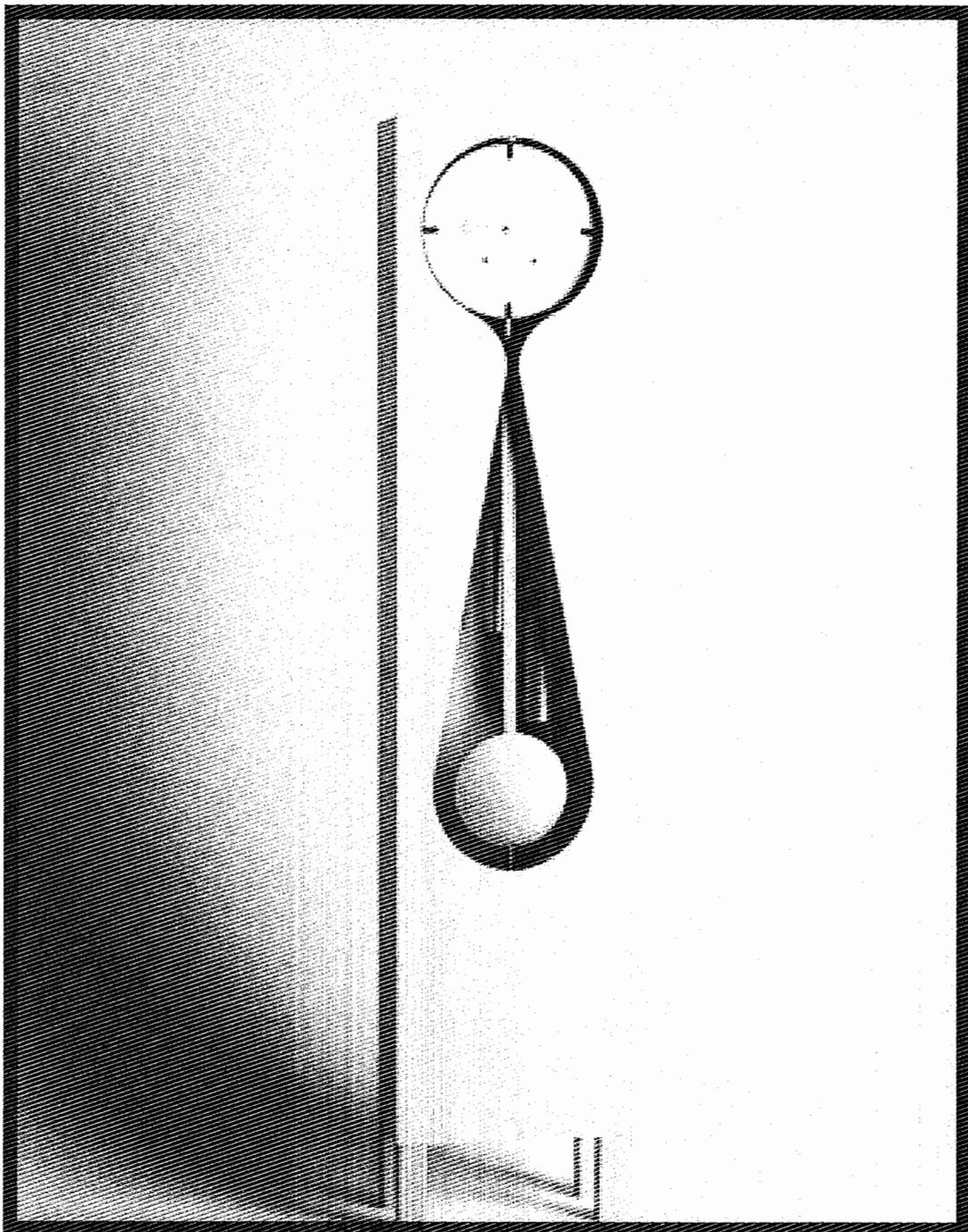
.....  
.....

		DURÉE	COEF
BAC	AMA option HORLOGERIE	3 HEURES	1,5
SUJET		PAGE 11 SUR 18	

## PARTIE 2 : ODO

Le responsable de l'atelier vous confie une horloge de parquet de la collection « les 35 heures » pour en effectuer la réparation.

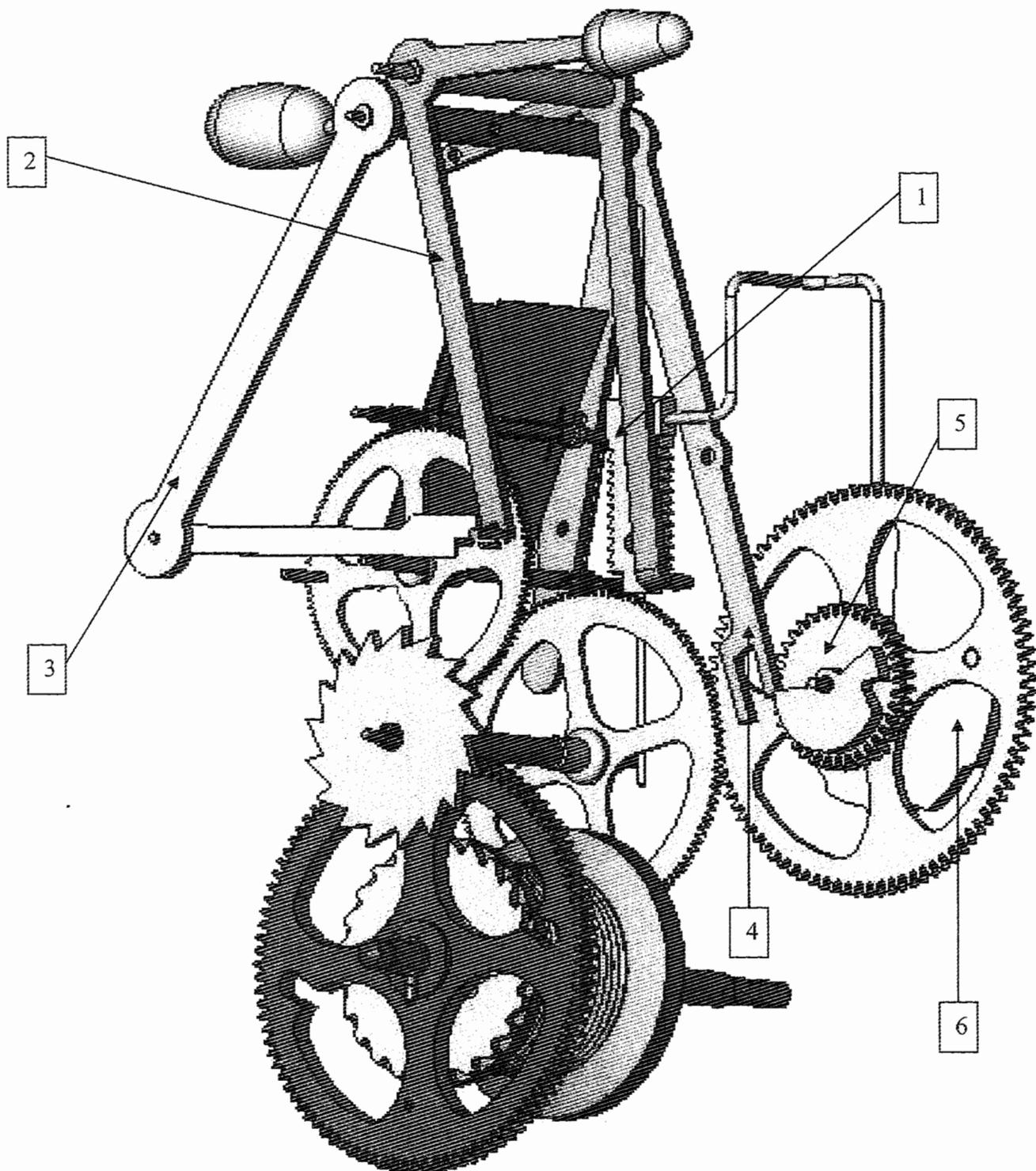
Afin de mieux cerner certains problèmes techniques, vous devez d'abord analyser le fonctionnement de cette horloge comtoise des temps modernes.



		DURÉE	COEF
BAC	AMA option HORLOGERIE	3 HEURES	1,5
SUJET		PAGE 12 SUR 18	

**QUESTION 1 (4 points)**

Vous analysez le mouvement et plus particulièrement le mécanisme de sonnerie.



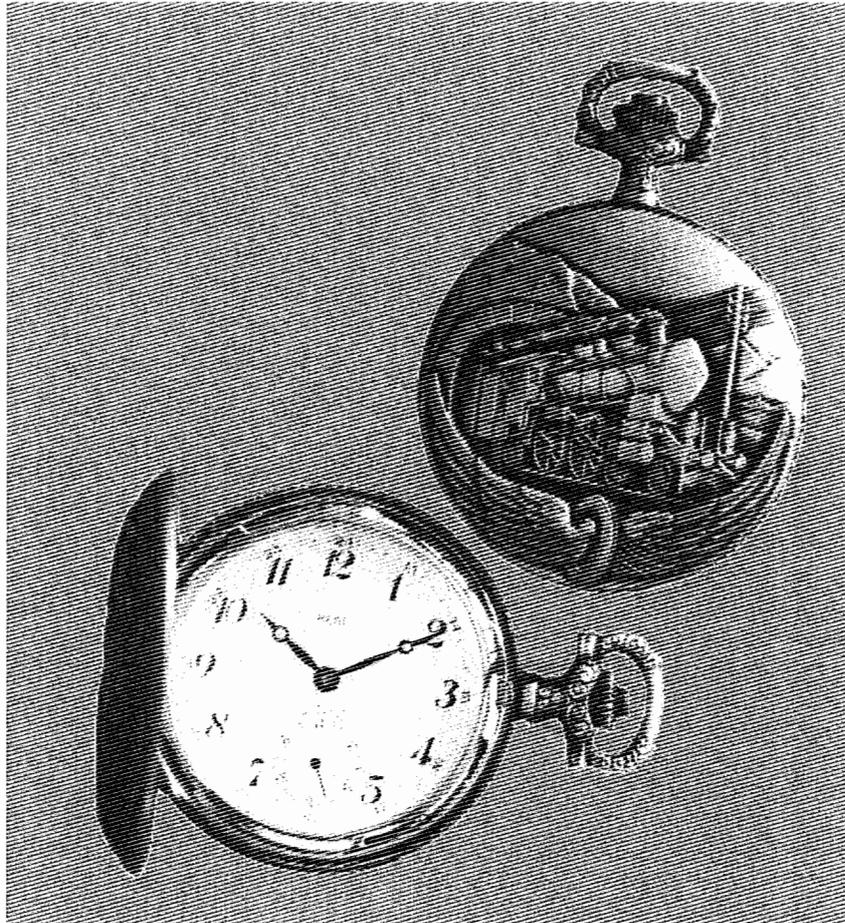
		DURÉE	COEF
BAC	AMA option HORLOGERIE	3 HEURES	1,5
SUJET		PAGE 13 SUR 18	



## PARTIE 3 : LES HORLOGERS DU RÉAUMONT

Vous visitez l'atelier de restauration d'objets horaires anciens.

Votre interlocuteur vous confie la réalisation d'une tige de remontoir pour une montre gousset du milieu du XX<sup>ème</sup> siècle.

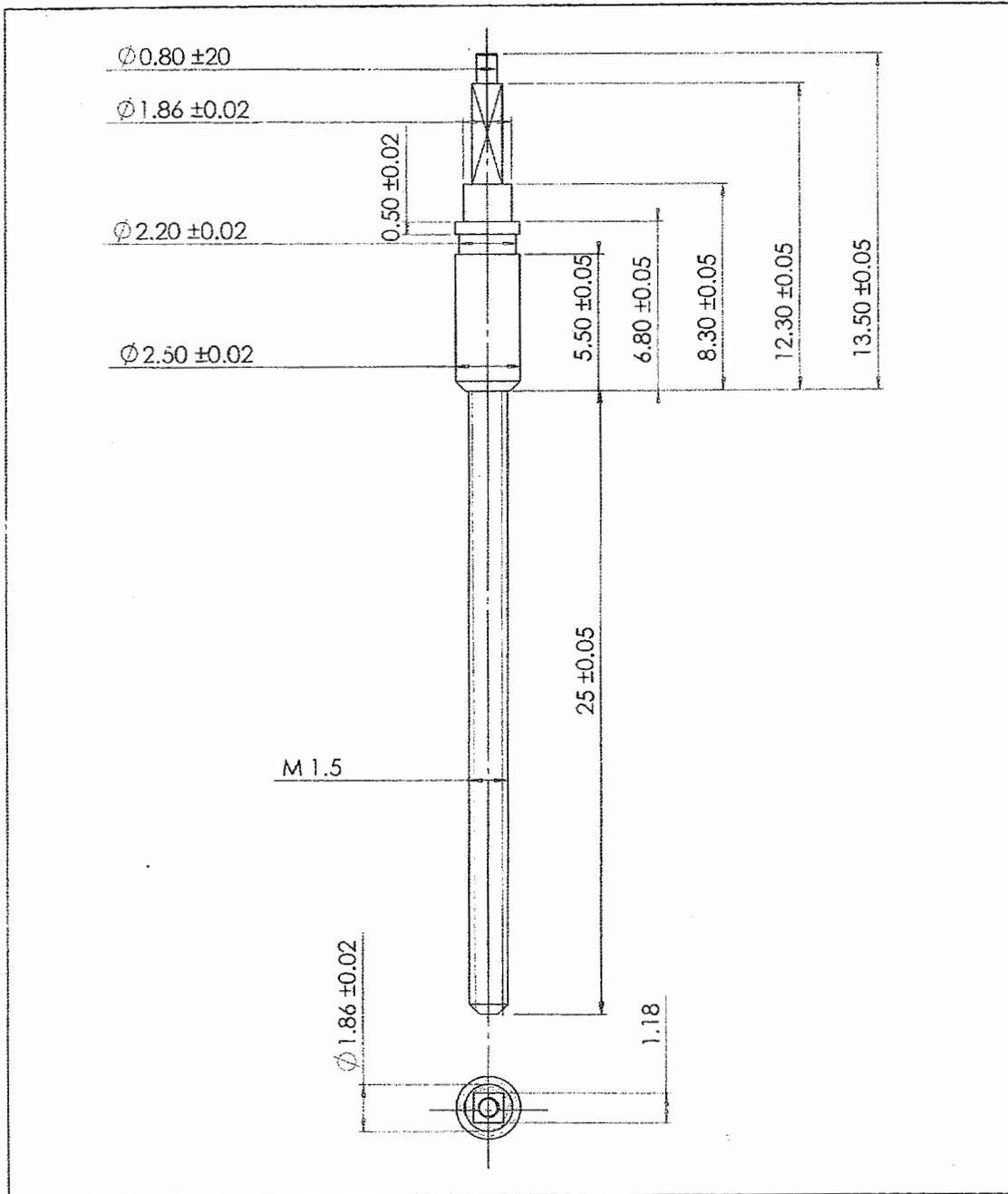


### QUESTION 1 (4 points)

D'après le dessin de définition page 16 sur 18, réalisez la gamme d'usinage de la tige de remontoir, en décrivant les étapes principales de la fabrication.

(Gamme de fabrication à compléter page 17 sur 18 et page 18 sur 18).

		DURÉE	COEF
BAC	AMA option HORLOGERIE	3 HEURES	1,5
SUJET		PAGE 15 SUR 18	



	<b>Echelle : non définie</b>	<b>Cotes en mm</b>
	<b>Matière : C 100</b>	<b>Tolérances en mm</b>
	<b>TIGE DE REMONTOIR</b>	<b>Tolérances générales +/-0,1</b>

BAC	AMA option HORLOGERIE	DURÉE 3 HEURES	COEF 1,5
SUJET		PAGE 16 SUR 18	

0706. ANA HTA

PHASES	OPÉRATIONS	DESSINS	OUTILLAGE

BAC	AMA option HORLOGERIE	DURÉE	COEF
SUJET		3 HEURES	1,5
		PAGE 17 SUR 18	

0706-ANA KTA

PHASES	OPÉRATIONS	DESSINS	OUTILLAGE

BAC	AMA option HORLOGERIE	DURÉE 3 HEURES	COEF 1,5
SUJET	PAGE 18 SUR 18		

0706. ANA KTA