

DANS CE CADRE

|   |   |
|---|---|
| Académie :  | Session :   |
| Examen :  | Série :   |
| Spécialité/option :   | Repère de l'épreuve :   |
| Epreuve/sous épreuve :  |   |
| NOM :   |   |
| <small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small> |   |
| Prénoms :   | N° du candidat <input type="text"/>   |
| Né(e) le :  | <small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small> |

NE RIEN ECRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

**C.A.P HORLOGERIE**  
**SESSION 2005**  
**SUJET EPREUVE EP2**  
**TECHNOLOGIE**

**Utilisation de la calculatrice programmable non autorisée.**  
**Aucun document autorisé.**

A l'issue de l'épreuve, rendre ce dossier EP 2 complet . < coin inscription > rempli et agrafé.

|                  |  |                |               |
|------------------|--|----------------|---------------|
| C.A.P HORLOGERIE | CODE : 50 25 131                         | DUREE : 2 H 00 | COEF. : 2     |
| SUJET            | EP2 APPLICATIONS SCIENTIFIQUES HORLOGERE | SESSION 2005   | Page 1 sur 15 |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

## **PRESENTATION DE L' EPREUVE**

**Cette épreuve comporte 3 parties :**

**1<sup>ière</sup> PARTIE : mouvement à quartz , page 3 à 4  
5 points**

**2<sup>ième</sup> PARTIE : mouvement de pendule de PARIS , page 5 à 13  
10 points**

**3<sup>ième</sup> PARTIE : mouvement Quartz , page 13 à 15  
5 points**

**Durée totale de l'épreuve : 2 heures**

|                         |   |                       |                      |
|-------------------------|---|-----------------------|----------------------|
| <b>C.A.P HORLOGERIE</b> | <b>CODE : 50 25 131</b>                         | <b>DUREE : 2 H 00</b> | <b>COEF. : 2</b>     |
| <b>SUJET</b>            | <b>EP2 APPLICATIONS SCIENTIFIQUES HORLOGERE</b> | <b>SESSION 2005</b>   | <b>Page 2 sur 15</b> |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**1<sup>ère</sup> PARTIE (mouvement à quartz)**

**DETECTION D'UNE PANNE SUR MONTRE A QUARTZ  
EN UTILISANT LES APPAREILS DE MESURE**

1) Préciser à l'aide du tableau ci- dessous : la nature des contrôles et des mesures à effectuer, ainsi que les appareils à utiliser, les points de mesures, et l'unité de mesure des résultats.

| Nature des contrôles                            | Appareils utilisés | Points de mesures | Résultats  |
|---|--------------------|-------------------|------------|
|   |                    |                   |            |
|   |                    |                   |            |
|   |                    |                   |            |
|   |                    |                   |            |
|   |                    |                   |            |
|   |                    |                   |            |
|   |                    |                   |            |
| <b>CONTRÔLE ET MESURE</b>                       |                    |                   | <b>3 P</b> |
| <b>DIAGNOSTIC</b>                               |                    |                   | <b>2 P</b> |
| <b>TOTAL DES POINTS</b> 1 <sup>ère</sup> PARTIE |                    |                   | <b>5 P</b> |

|  |      |
|--|------|
|  | 0,5p |
|  | 0,5p |
|  | 0,5p |
|  | 0,5p |
|  | 0,5p |
|  | 0,5p |



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 2<sup>ème</sup> PARTIE MOUVEMENT DE PENDULE DE PARIS

**Mise en situation :** Un client vous apporte une pendule de Paris pour que vous procédiez à une révision du mouvement. Durant la conversation avec ce client, celui-ci vous demande ( sachant que tous les repères de sonnerie sont corrects et qu'il ne s'agit pas d'une sonnerie à râteau ) pourquoi après une remise à l'heure, la sonnerie de sa pendule ne sonne plus le nombre de coups correspondant à la position des aiguilles ? Bien entendu, en tant que professionnel vous lui expliquez :

1) De quel type de sonnerie il s'agit : ..... **0,2P**

2) Pourquoi elle décompte : ..... **0,2P**

.....

.....

.....

3) D'une manière générale comment procéder à une remise à l'heure de la pendule sans que celle-ci ne décompte : ..... **0,2P**

.....

.....

.....

.....

4) Nommer un autre type de sonnerie sur pendule de Paris qui offre l'avantage de ne pas décompter : ..... **0,2P**

.....

.....

.....

|                  |  |                |               |
|------------------|--|----------------|---------------|
| C.A.P HORLOGERIE | CODE : 50 25 131                         | DUREE : 2 H 00 | COEF. : 2     |
| SUJET            | EP2 APPLICATIONS SCIENTIFIQUES HORLOGERE | SESSION 2005   | Page 5 sur 15 |

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A la fin de l'entretien avec votre client, vous passez maintenant à l'atelier pour effectuer la révision de cette pendule. Vous sortez le mouvement de sa boîte, vous démontez les aiguilles, le cadran. A ce moment, avant de séparer les platines, il est indispensable pour la sécurité de l'horloger ainsi que pour ne rien casser dans le mouvement, de procéder à une opération.

5) Citer cette opération incontournable pour la suite du démontage :

0,2P

.....  
.....

Maintenant, vous êtes en mesure de séparer les platines pour en extraire les rouages (mouvement et sonnerie). Toutes les pièces (du mouvement et de la sonnerie) sont parfaitement identifiables par un professionnel, à l'exception de deux organes qui méritent un repérage au moment du démontage.

6) Citer les deux organes à repérer :

0,2P

|        |  |
|--------|--|
| N° : 1 |  |
| N° : 2 |  |

Après ouverture des barillets et inspection des ressorts, ceux-ci sont défectueux, il est donc indispensable de les remplacer.

7) Citer les informations indispensables pour la commande d'un ressort.

0,3P

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

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Toutes les pièces de la pendule seront nettoyées dans le panier de la machine à ultra son . Pour effectuer le rhabillage de la pendule il faut séparer les pièces du mouvement , des pièces de la sonnerie , et les placer dans l'ordre , en donnant leurs dénominations .

8) En vous aidant de la planche page 8 , on demande de remplir le tableau ci-dessous en respectant l'ordre du graphe de fonctionnement de l'organe moteur à l'organe résonateur :

0,7P

| PARTIE MOUVEMENT  |                        |
|-------------------|------------------------|
| Repère des pièces | Désignation des pièces |
|                   |                        |
|                   |                        |
|                   |                        |
|                   |                        |
|                   |                        |
|                   |                        |
|                   |                        |

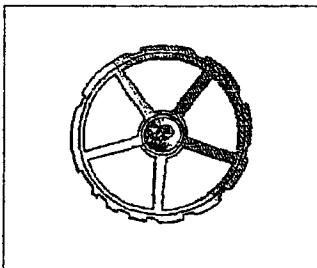
9) En vous aidant de la planche page 8 , on demande de remplir le tableau ci-dessous en respectant l'ordre du graphe de fonctionnement du rouage de la sonnerie :

0,6P

| PARTIE SONNERIE   |                        |
|-------------------|------------------------|
| Repère des pièces | Désignation des pièces |
|                   |                        |
|                   |                        |
|                   |                        |
|                   |                        |
|                   |                        |
|                   |                        |

10) Donner le nom de la pièce ci-dessous ainsi que sa fonction :

0,2P



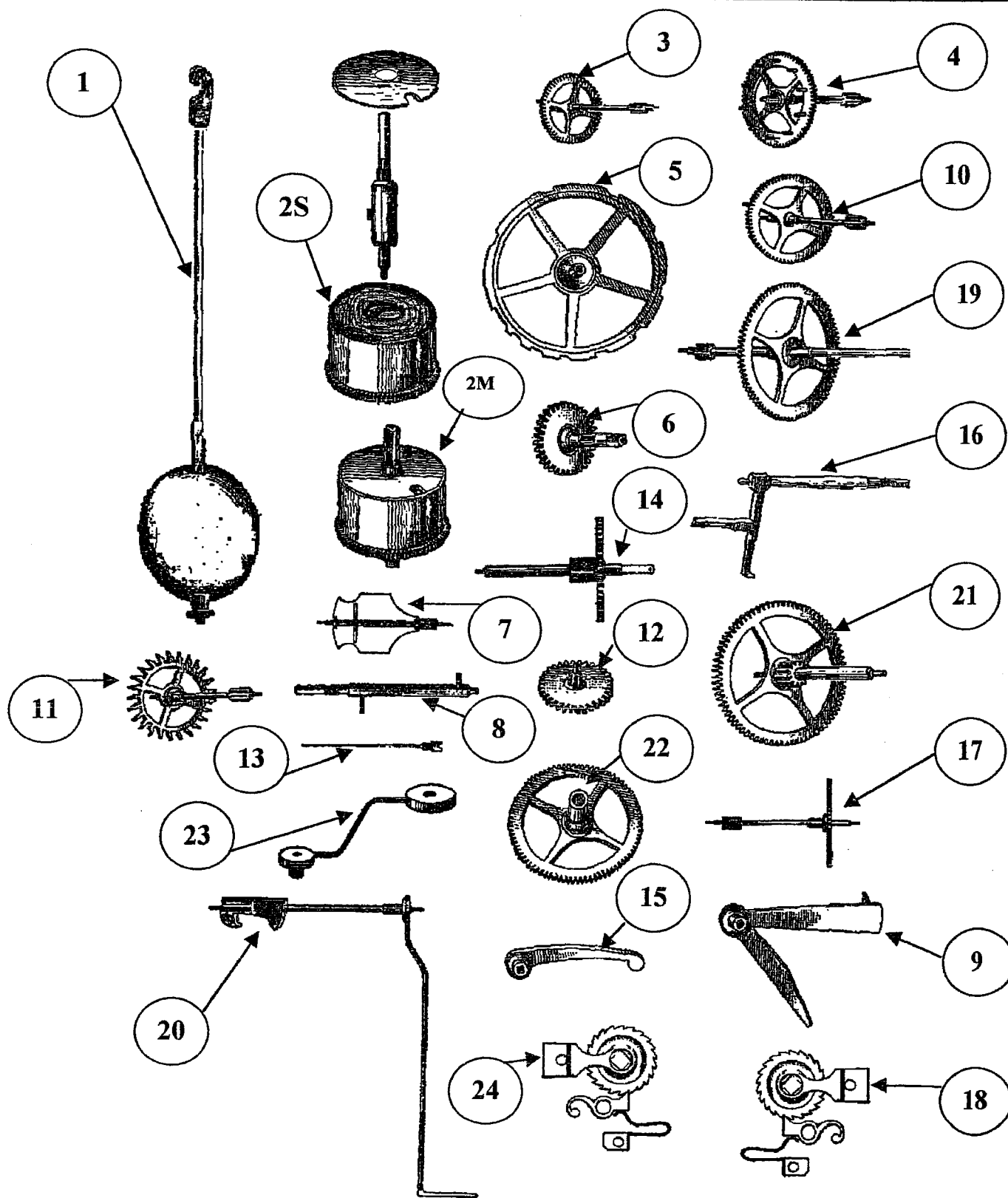
Désignation : .....

Fonction : .....

.....

.....

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



|                  |  |                |               |
|------------------|--|----------------|---------------|
| C.A.P HORLOGERIE | CODE : 50 25 131                         | DUREE : 2 H 00 | COEF. : 2     |
| SUJET            | EP2 APPLICATIONS SCIENTIFIQUES HORLOGERE | SESSION 2005   | Page 8 sur 15 |



## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**L'axe l'ancre présente des pivots en très mauvais état, vous décidez de refaire l'axe.**

**0,2P**

11) Donner le type d'acier à utiliser pour la réalisation de cet axe :

.....  
.....

12) Indiquer les traitements thermiques à effectuer avant usinage de cette pièce :

**0,4P**

.....  
.....

13) Expliquer la fonction du volant comme dernier mobile du rouage de la sonnerie.

**0,2P**

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

**Les ressorts neufs sont livrés bridés, il suffit de les faire glisser dans les barillets pour les mettre en place, de remonter les arbres, de lubrifier les ressorts puis de refermer les couvercles.**

14) Donner les 2 autres points à lubrifier sur le barillet après la fermeture du couvercle :

**0,2P**

.....  
.....

**Cette lubrification étant terminée.**

15) Expliquer à quelle vérification on doit procéder avant la remise en place du barillet dans le mouvement, pour ne pas avoir une mauvaise surprise lors des premiers tours de remontage ( pour le barillet de la sonnerie comme pour celui du mouvement).

**0,2P**

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

**Cette vérification étant faite, vous rhabillez la partie rouage du mouvement, puis la partie sonnerie.**

**0,3P**

16) Sachant que, quand la sonnerie est à l'arrêt, la goupille de la roue d'arrêt se trouve contre la face de la détente, citer les trois repères suivants à respecter pour la remise en conformité de cette sonnerie à chaperon :

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

|                  |  |                |               |
|------------------|--|----------------|---------------|
| C.A.P HORLOGERIE | CODE : 50 25 131                         | DUREE : 2 H 00 | COEF. : 2     |
| SUJET            | EP2 APPLICATIONS SCIENTIFIQUES HORLOGERE | SESSION 2005   | Page 9 sur 15 |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

Votre client vous a demandé combien de temps peut-il s'écouler entre deux remontages de sa pendule ? Pour lui répondre, vous avez compté les dents des roues ainsi que les ailes des pignons. Vous avez obtenu les résultats suivants :

Barillet  $Z = 120$  , Roue de temps  $Z = 96$  et son pignon  $Z = 15$  , Roue de centre  $Z = 84$  et son pignon  $Z = 12$   
Roue de moyenne  $Z = 70$  et son pignon  $Z = 7$  , Roue d'échappement  $Z = 35$  et son pignon  $Z = 7$ .

Avant chaque opération rédiger impérativement une phrase expliquant le raisonnement , et accompagner chaque résultat de son unité.

17) Calculer la durée de marche de cette pendule sachant que le barillet sera armé de 6 tours :

**1P**

18) Calculer la longueur théorique du balancier de cette pendule en utilisant la formule simplifiée :  $L = \frac{g}{4\pi^2} T^2$   
 $L$  = longueur du balancier ,  $T$  = la période ,  $t$  = la demie période.  
Donner le résultat en cm.

**1P**

|                         |   |                       |                       |
|-------------------------|---|-----------------------|-----------------------|
| <b>C.A.P HORLOGERIE</b> | <b>CODE : 50 25 131</b>                         | <b>DUREE : 2 H 00</b> | <b>COEF. : 2</b>      |
| <b>SUJET</b>            | <b>EP2 APPLICATIONS SCIENTIFIQUES HORLOGERE</b> | <b>SESSION 2005</b>   | <b>Page 10 sur 15</b> |

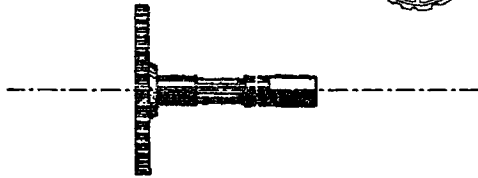
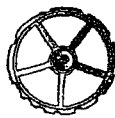
# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

D'ordinaire la chaussée a pour fonction de permettre d'effectuer la remise à l'heure, mais sur la pendule de Paris, elle remplit une fonction supplémentaire.

19) Compléter les schémas ci-dessous en dessinant les pièces qui permettent de remplir cette fonction supplémentaire et expliquer leurs emplacements suivant le type de sonnerie (chaperon ou râteau).

**0,4P**

Pour une sonnerie à



.....

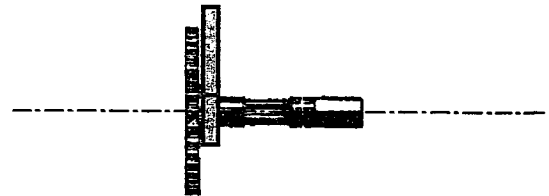
.....

.....

.....

.....

Pour une sonnerie à



.....

.....

.....

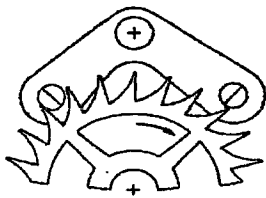
.....

.....

20) Identifier les échappements suivants :

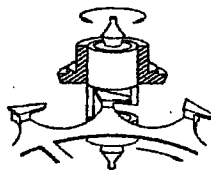
**0,6P**

N°1



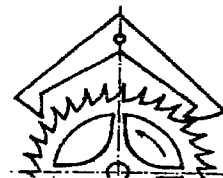
N°1 :

N°2



N°2 :

N°3



N°3 :

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Les appareils horaires munis d'un balancier pendulaire ne peuvent fonctionner que dans une seule position .

21) Citer deux échappements qui fonctionnent quelle que soit la position du mouvement.

0,4P

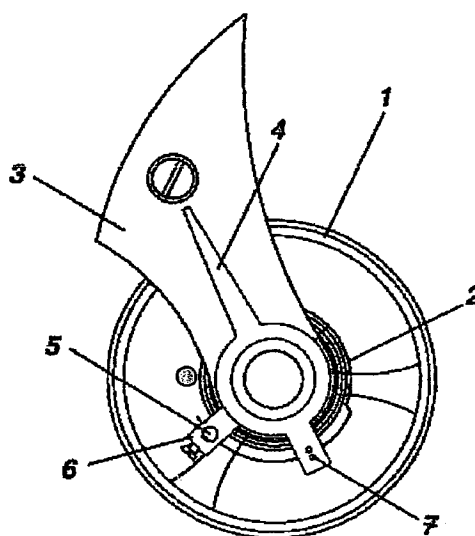
- a).....  
b).....

22) A partir du schéma ci-dessous :

0,9P

a) Indiquer la nomenclature des pièces.

|   |  |
|---|--|
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |



( la pièce 6 est mobile )

b) Indiquer la pièce qui permet le réglage de la fréquence, et celle qui permet le réglage du point mort.

|  |                                |
|--|--------------------------------|
|  | <b>Réglage de la fréquence</b> |
|  | <b>Réglage du point mort</b>   |

23) Expliquer l'appellation « échappement libre à ancre ».

0,2P

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

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

A la suite d'un dysfonctionnement un échappement libre à ancre se retrouve en renversement.

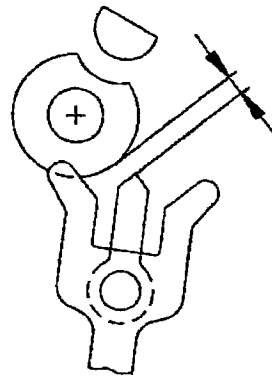
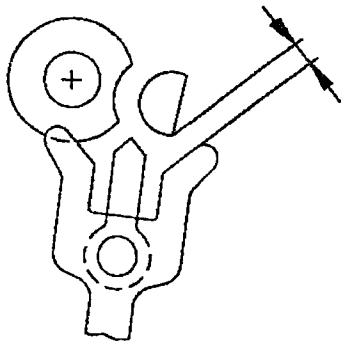
24) Expliquer ce qu'est le renversement :

**0,2P**

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

25) Nommer les espaces désignés entre les flèches sur les figures ci-dessous :

**0,4P**



.....

.....

26) Expliquer le phénomène d'une montre qui rebat et indiquer quelle en est la cause :

**0,4P**

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

**TOTAL DES POINTS 2<sup>ème</sup> PARTIE** **10 P**

|                  |  |                |                |
|------------------|--|----------------|----------------|
| C.A.P HORLOGERIE | CODE : 50 25 131                         | DUREE : 2 H 00 | COEF. : 2      |
| SUJET            | EP2 APPLICATIONS SCIENTIFIQUES HORLOGERE | SESSION 2005   | Page 13 sur 15 |

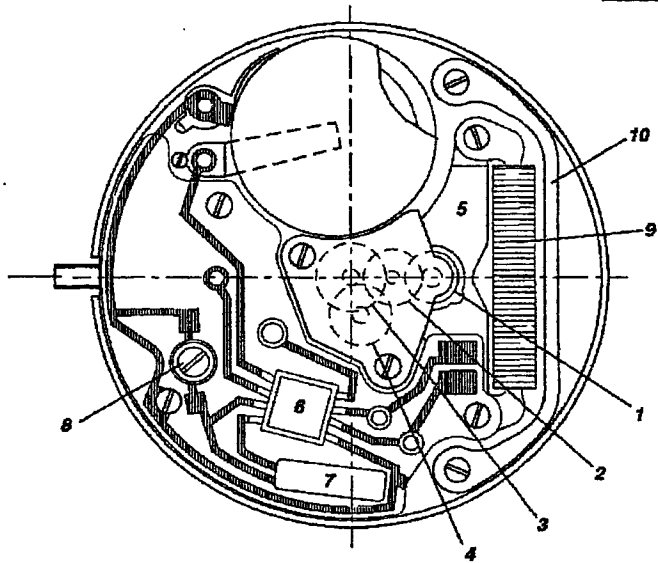
**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**3<sup>ème</sup> PARTIE**  
**MOUVEMENT à QUARTZ**

1) Identifier chacun des éléments du schéma ci-dessous :

**2P**

|    |  |
|----|--|
| 1  |  |
| 2  |  |
| 3  |  |
| 4  |  |
| 5  |  |
| 6  |  |
| 7  |  |
| 8  |  |
| 9  |  |
| 10 |  |



2) Expliquer la fonction de la pièce N° 10

**0,5P**

.....

.....

.....

.....

Une pile de montre a une capacité de 24 m Ah , la consommation moyenne de la montre est de 1,2  $\mu$  A

3) Calculer : en années , mois, jours et heures, la durée de vie de la pile (1 mois = 720 heures) .

**0,5P**

.....

.....

.....

.....

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Une piste allant de la sortie du C I à la bobine est coupée.

4) Dans le tableau ci-dessous, rayer d'une croix les cases dont les résultats sont incompatibles avec la situation évoquée ci-dessus.

2P

|                                       |                |              |
|---------------------------------------|----------------|--------------|
| Consommation tige poussée             | 0.2 $\mu$ A    | 1.2 $\Omega$ |
| Bobine                                | 1.8 K $\Omega$ | $\infty$     |
| Impulsion motrice à la sortie du C.I. | Oui            | Non          |
| Le quartz vibre                       | Oui            | Non          |

|                               |  |   |
|-------------------------------|--|---|
| TOTAL 3 <sup>ème</sup> PARTIE |  | 5 |
|-------------------------------|--|---|

|                             |  |    |
|-----------------------------|--|----|
| TOTAL GENERAL<br>DES POINTS |  | 20 |
|-----------------------------|--|----|