

مواضيع دورة المراقبة

جوان 2015

شعبة : العلوم التقنية

### Constitution du sujet :

- Un dossier technique : pages : 1/7 – 2/7 – 3/7 – 4/7 – 5/7 – 6/7 et 7/7.
- Un dossier réponses : pages : 1/8 – 2/8 – 3/8 – 4/8 – 5/8 – 6/8 – 7/8 et 8/8.

### Travail demandé :

- A – PARTIE GENIE MECANIQUE :** pages : 1/8 – 2/8 – 3/8 – 4/8 (10 points)
- B – PARTIE GENIE ELECTRIQUE :** pages : 5/8 – 6/8 – 7/8 – 8/8 (10 points)

**Observations :** Aucune documentation n'est autorisée - L'utilisation de la calculatrice est permise.  
Les dessins devront être faits aux instruments et au crayon.

## CHAINE DE LAVAGE DE BACS

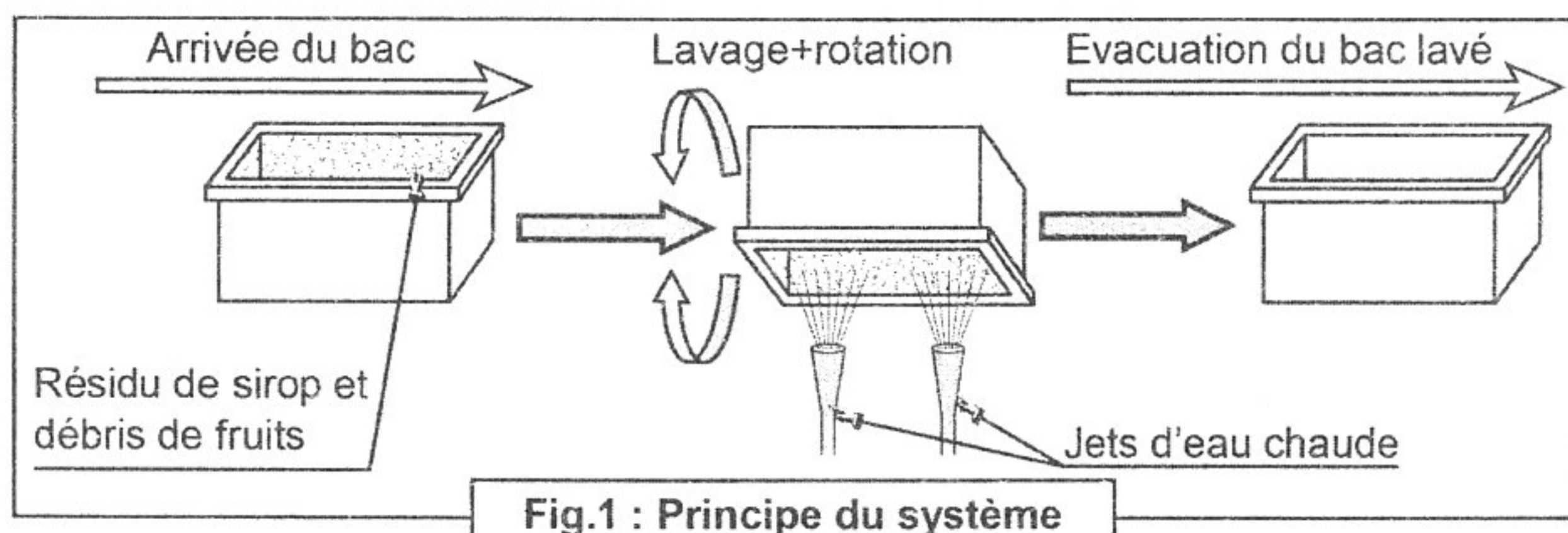
### 1- Présentation du système

La chaine de lavage de bacs est installée dans une usine de conditionnement de fruits confits tels que les cerises, les fraises et les raisins, utilisés dans la préparation des gâteaux.

Ces fruits sont conservés pendant plusieurs mois dans des cuves. Ils sont ensuite revidés dans des bacs pour recevoir un sirop de sucre et de glucose qui, au bout d'une dizaine de jours, deviennent des fruits confits.

### 2- Principe de l'opération de lavage

Les bacs arrivent, au poste de lavage, enduits de sirop et de débris de fruits (déchets). La chaine de lavage permet de nettoyer les bacs par un jet d'eau chaude pour les préparer à une nouvelle utilisation.



La chaine de lavage des bacs est représentée schématiquement (Fig.4), elle est principalement constituée d'une rampe d'alimentation en bacs à laver, d'un tapis de transfert, d'une cabine de lavage et d'une rampe d'évacuation des bacs lavés.

### 3- Fonctionnement

Le fonctionnement est décrit par cinq grafjets synchronisés :

- Grafjet de coordination des tâches.
- Grafjet d'amenage.
- Grafjet de fixation.
- Grafjet de lavage.
- Grafjet d'évacuation.



**N.B :** Dans ce qui suit, on se limitera uniquement à l'étude des tâches : Aménagement et Lavage.

Fig. 2

**a- Grafcet de coordination**

La gestion du fonctionnement du système est décrite par le grafcet de coordination de la figure ci-contre.

**b- Tâche d'aménagement**

L'arrivée d'un bac à laver sur la rampe d'alimentation, détectée par le capteur "z", déclenche simultanément :

- la rentrée puis la sortie de la tige du vérin **C2** pour permettre le passage d'un seul bac ;

- le fonctionnement du tapis de transfert pour amener le bac devant le poussoir. L'action du bac sur le capteur "s" provoque l'arrêt du tapis, la sortie puis la rentrée de la tige du vérin **C1**.

**c- Tâche de lavage**

La fin de l'opération de maintien (assurée par un système mécanique non représenté) est détectée par un capteur "f". Ceci entraîne le lavage par jets d'eau chauffée à **60°C** et la rotation du bac de **5 tours** dans un sens et **5 tours** dans l'autre.

La rotation d'un tour complet du bac est détectée par l'action d'une came à disque solidaire de l'arbre de sortie du motoréducteur **Mt2** sur un capteur "p".

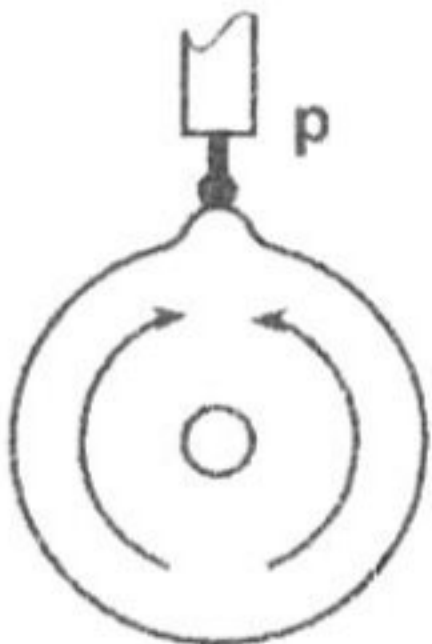


Fig. 3

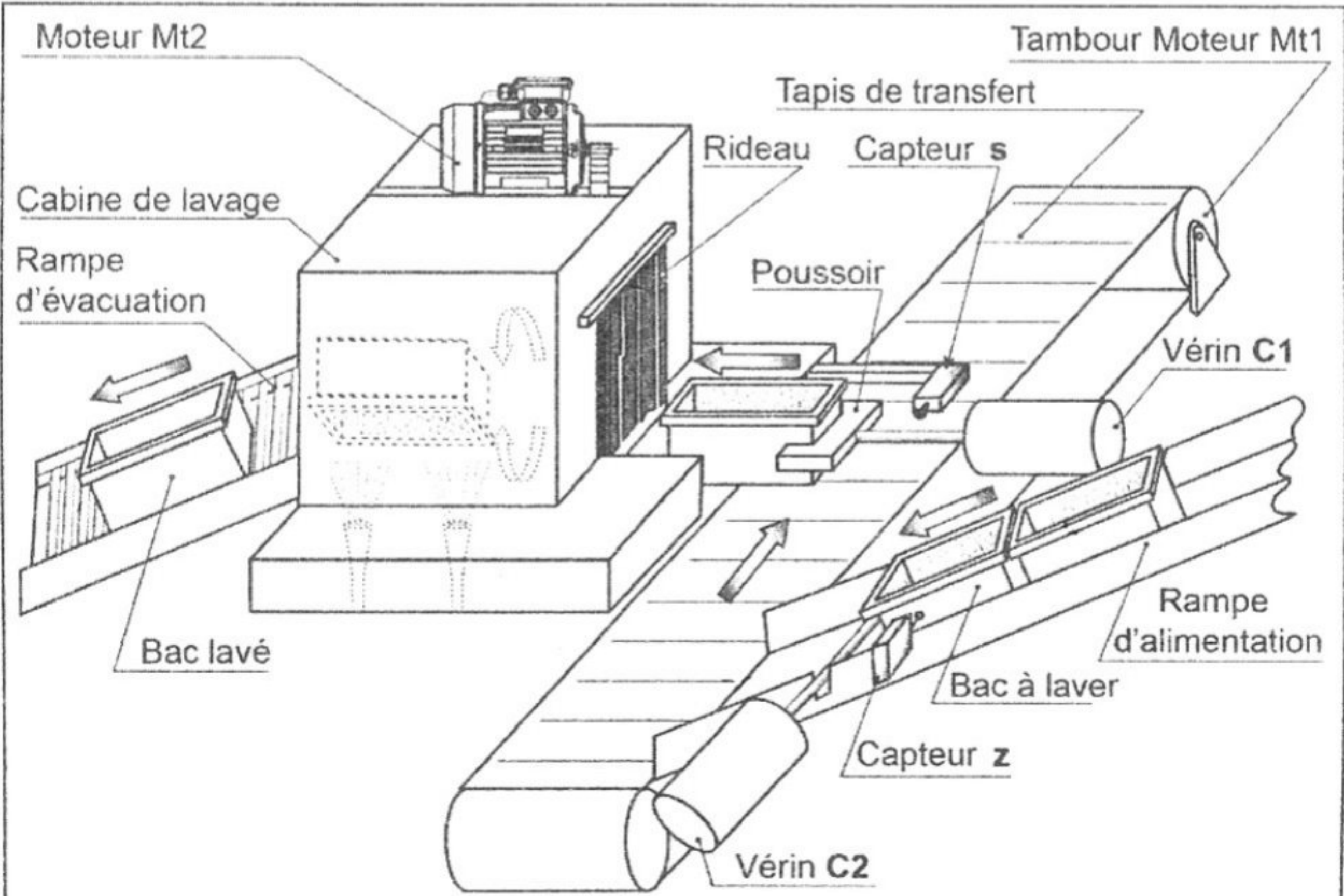


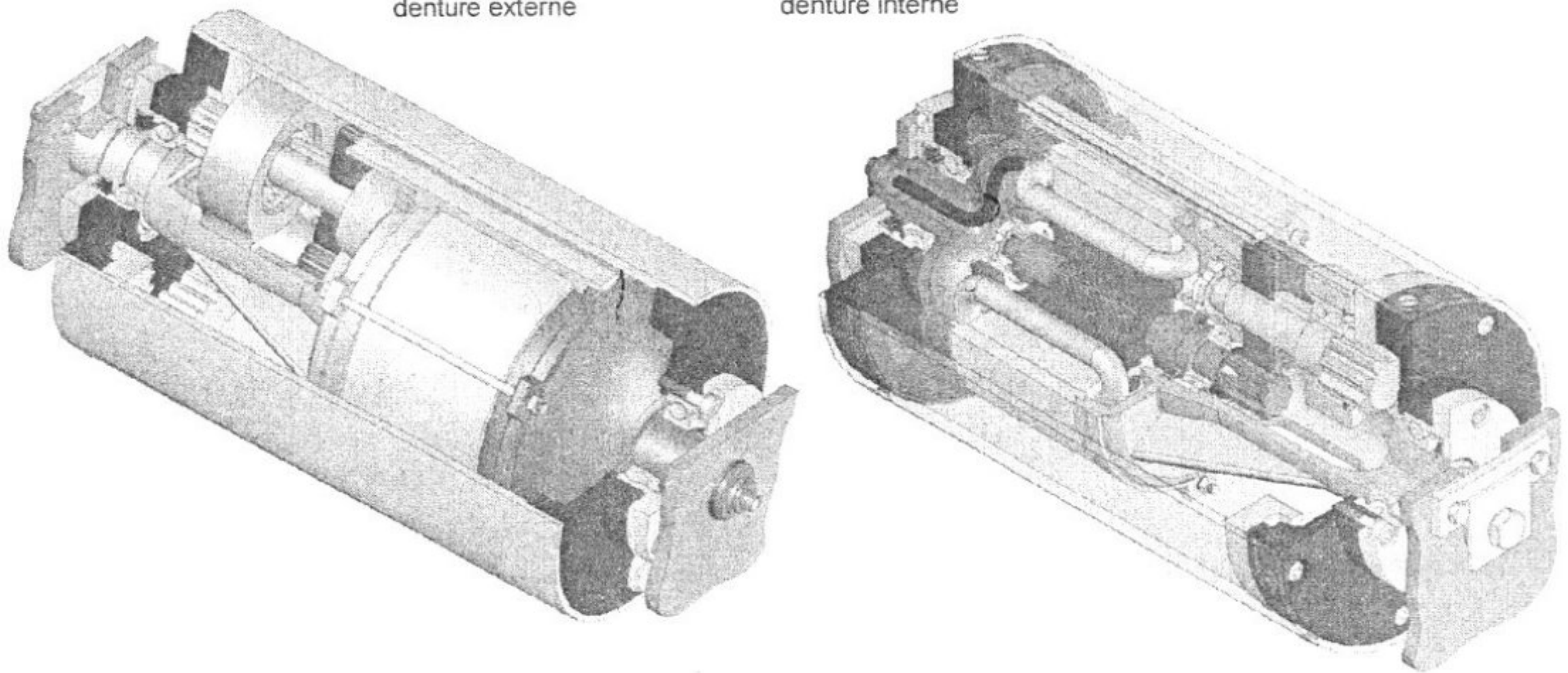
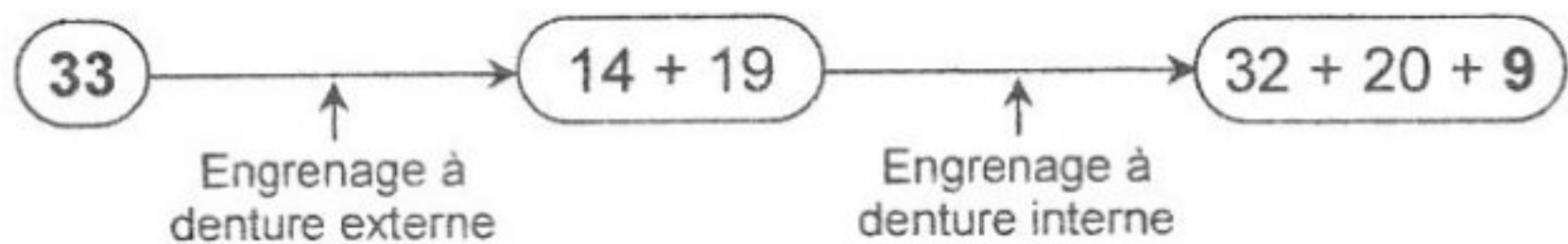
Fig.4 : Chaîne de lavage de bacs



4- Description du tambour moteur

Le dessin d'ensemble à la page 7/7 du dossier technique représente le tambour moteur qui entraine le tapis de transfert.

Le mouvement à la sortie du moteur (l'arbre moteur (33)) est transmis au tambour (9) selon la chaîne de mouvement ci-dessous.



3D du tambour moteur en ¼ de coupe (vue avant et vue arrière)

5- Composants normalisés

| Anneau élastique pour arbre |     |      |     |     |      |
|-----------------------------|-----|------|-----|-----|------|
|                             |     |      |     |     |      |
| d                           | e   | c    | f   | g   | k    |
| 6                           | 0,7 | 12,2 | 0,8 | 5,7 | 0,45 |
| 7                           | 0,8 | 13,2 | 0,9 | 6,7 | 0,45 |
| 8                           | 0,8 | 15,2 | 0,9 | 7,6 | 0,6  |
| 9                           | 1   | 15,4 | 1,1 | 8,6 | 0,6  |
| 10                          | 1   | 17,6 | 1,1 | 9,6 | 0,6  |

| Clavette parallèle, forme A |   |   |       |       |
|-----------------------------|---|---|-------|-------|
|                             |   |   |       |       |
| d                           | a | b | j     | k     |
| de 6 à 8 inclus             | 2 | 2 | d-1,2 | d+1   |
| 8 à 10                      | 3 | 3 | d-1,8 | d+1,4 |
| 10 à 12                     | 4 | 4 | d-2,5 | d+1,8 |
| 12 à 17                     | 5 | 5 | d-3   | d+2,3 |



## 6- Nomenclature

|           |           |                               |           |           |                               |
|-----------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------|
| 25        | 2         | Joint à lèvres                | 50        | 1         | Stop câble                    |
| 24        | 2         | Couvercle                     | 49        | 1         | Anneau élastique pour arbre   |
| 23        | 2         | Joint plat                    | 48        | 1         | Bouchon à aimant              |
| 22        | 1         | Anneau élastique pour arbre   | 47        | 1         | Joint plat                    |
| 21        | 2         | Roulement BC                  | 46        | 2         | Joint torique                 |
| 20        | 1         | Flasque de droite             | 45        | 1         | Ecrou à encoches              |
| 19        | 1         | Pignon arbré                  | 44        | 1         | Rondelle frein                |
| 18        | 1         | Anneau élastique pour alésage | 43        | 1         | Roulement BC                  |
| 17        | 1         | Roulement BE                  | 42        | 1         | Rotor                         |
| 16        | 1         | Bague entretoise              | 41        | 1         | Joint à lèvres                |
| 15        | 1         | Clavette parallèle            | 40        | 1         | Anneau élastique pour alésage |
| 14        | 1         | Roue dentée                   | 39        | 1         | Boîtier de droite             |
| 13        | 1         | Bague entretoise              | 38        | 3         | Tirant                        |
| 12        | 1         | Roulement BC                  | 37        | 6         | Rondelle Grower               |
| 11        | 1         | Rondelle frein                | 36        | 6         | Ecrou H                       |
| 10        | 1         | Ecrou à encoches              | 35        | 1         | Roulement BE                  |
| 9         | 1         | Tambour                       | 34        | 1         | Anneau élastique pour arbre   |
| 8         | 1         | Stator                        | 33        | 1         | Arbre moteur                  |
| 7         | 1         | Raclette d'huile              | 32        | 1         | Couronne à denture intérieure |
| 6         | 1         | Boîtier de gauche             | 31        | 5         | Vis CHC                       |
| 5         | 1         | Câble d'alimentation          | 30        | 2         | Vis H                         |
| 4         | 10        | Vis F90                       | 29        | 1         | Support fixe de droite        |
| 3         | 1         | Flasque de gauche             | 28        | 1         | Plaquette                     |
| 2         | 6         | Vis CHC                       | 27        | 1         | Vis H                         |
| 1         | 1         | Support fixe de gauche        | 26        | 1         | Arrêtoir                      |
| <b>Rp</b> | <b>Nb</b> | <b>Désignation</b>            | <b>Rp</b> | <b>Nb</b> | <b>Désignation</b>            |

### TAMBOUR MOTEUR

## 7- Identification des actionneurs et des capteurs

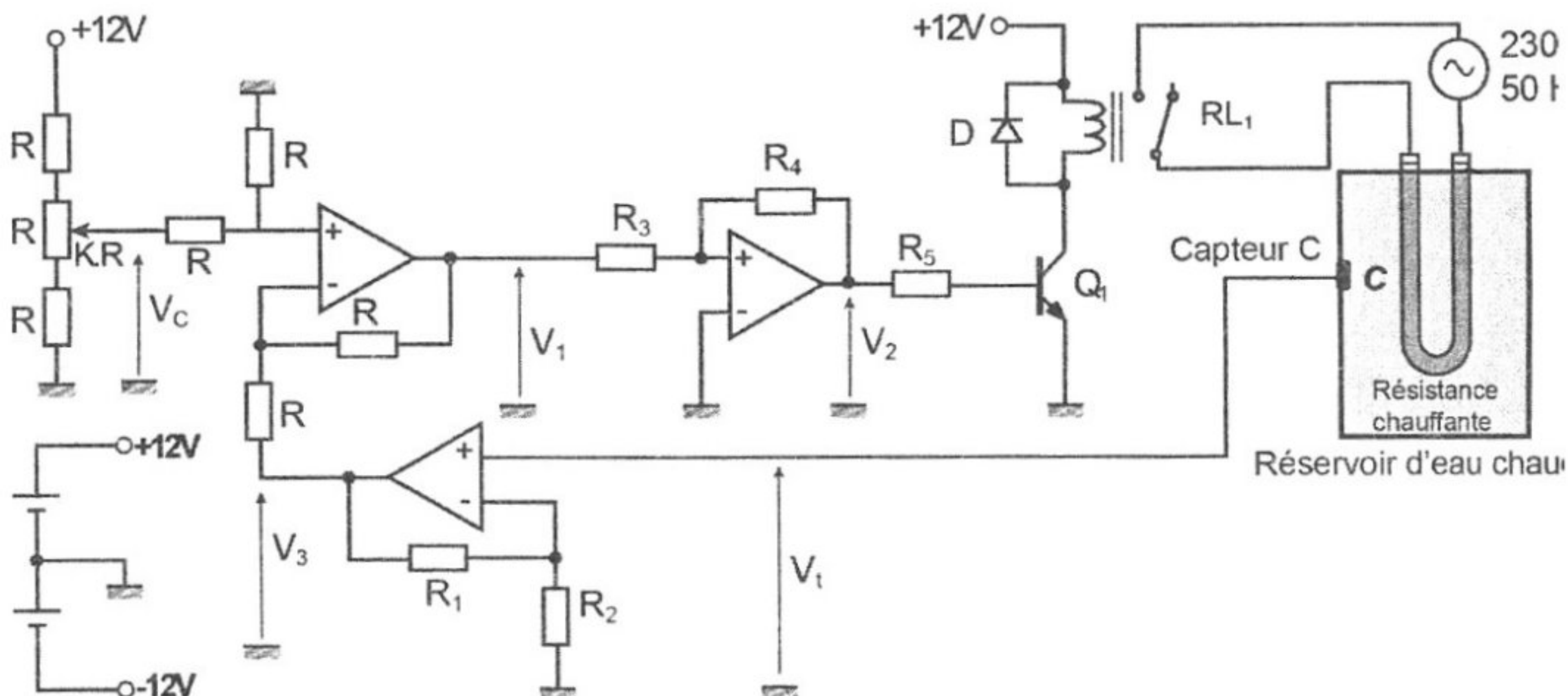
| Actions                                                   | Actionneurs           |     | Préactionneurs | Capteurs    |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|-----|----------------|-------------|
| Détecter la présence d'un bac sur la rampe d'alimentation | -                     |     | -              | $z$         |
| Laisser passer un seul bac                                | Vérin double effet C2 | RC2 | 12M2           | $\ell_{20}$ |
|                                                           |                       | SC2 | 14M2           | $\ell_{21}$ |
| Transférer le bac                                         | Moteur 3~             | Mt1 | KM1            |             |
| Détecter la présence d'un bac devant le poussoir          | -                     |     | -              | $s$         |
| Pousser le bac dans la cabine de lavage                   | Vérin double effet C1 | SC1 | 14M1           | $\ell_{11}$ |
|                                                           |                       | RC1 | 12M1           | $\ell_{10}$ |
| Détecter la fin du maintien du bac                        | -                     |     | -              | $f$         |
| Permettre un jet d'eau                                    | Electrovanne          | EV  | KA             |             |
| Pivoter le bac dans les deux sens                         | Moteur 3~             | Mt2 | KM21           | $N=5$       |
|                                                           |                       |     | KM22           | $N=0$       |
| Détecter la rotation d'un tour du bac                     | -                     |     | -              | $p$         |



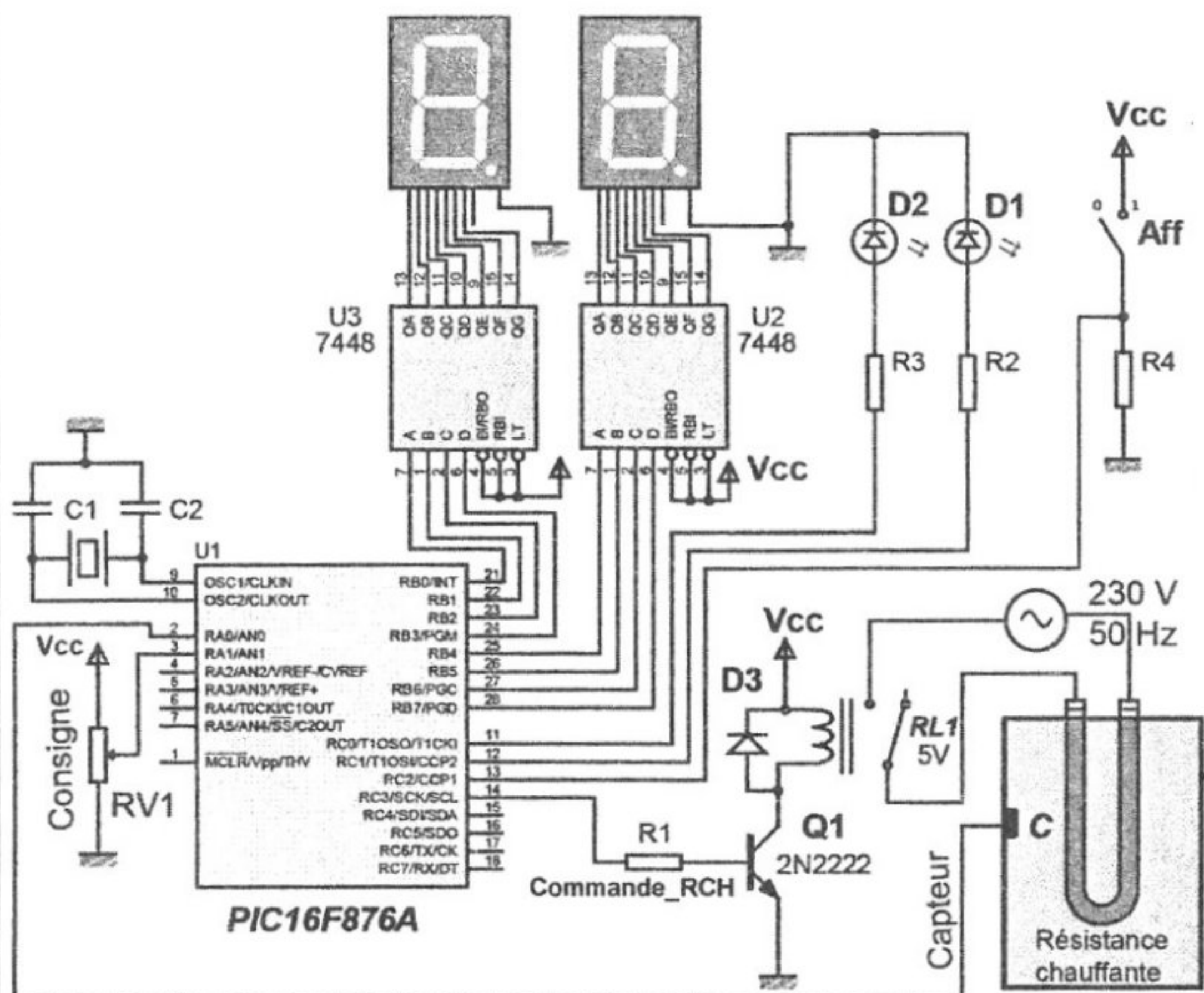
## 8- Contrôle de la température de l'eau

Pour assurer un lavage de bonne qualité, la température de l'eau devrait être maintenue constante toute autour d'une valeur "Tc" fixée par l'opérateur. Deux solutions sont possibles :

- La première solution est assurée par une carte à base d'A.L.I dont le schéma structurel est le suivant :



- La deuxième solution envisage l'utilisation d'un microcontrôleur du type **PIC16F876A** comme le précise le schéma structurel ci-dessous.



**RV1** : potentiomètre permettant de fixer la valeur de la température de consigne.

**Aff = 0** : autorise l'affichage de la valeur de la température de l'eau.

**Aff = 1** : autorise l'affichage de la valeur de la température de consigne.

**D1** : signale que la valeur affichée est celle de la température de consigne.

**D2** : signale que la valeur affichée est celle de la température de l'eau.



9- Extrait de catalogue des moteurs asynchrones marque "ABB"

|         | Pu(KW) | Type         | tr/min | $\eta$ (%) | Cos $\phi$ | I (A) | Tu (Nm) |
|---------|--------|--------------|--------|------------|------------|-------|---------|
| 4 pôles | 0.25   | M3BP 71 MA   | 1365   | 68.3       | 0.81       | 0.7   | 1.74    |
|         | 0.37   | M3BP 71 MB   | 1380   | 72.4       | 0.83       | 0.9   | 2.5     |
|         | 0.55   | M3BP 80 MA   | 1415   | 74.5       | 0.73       | 1.5   | 3.7     |
|         | 0.75   | M3BP 80 MD   | 1430   | 81.0       | 0.73       | 1.8   | 5.0     |
|         | 1.1    | M3BP 90 SLB  | 1435   | 83.6       | 0.80       | 2.3   | 7.3     |
|         | 1.5    | M3BP 90 SLD  | 1430   | 84.3       | 0.83       | 3     | 10      |
|         | 2.2    | M3BP 100 LC  | 1450   | 85.9       | 0.78       | 4.7   | 14.4    |
|         | 3      | M3BP 100 LD  | 1450   | 86.8       | 0.79       | 6.3   | 19.7    |
| 6 pôles | 0.25   | M3BP 71 MB   | 895    | 67.2       | 0.69       | 0.77  | 2.6     |
|         | 0.37   | M3BP 80 MA   | 915    | 71.0       | 0.69       | 1.09  | 3.8     |
|         | 0.55   | M3BP 80 MB   | 920    | 73.9       | 0.71       | 1.51  | 5.7     |
|         | 0.75   | M3BP 90 SLC  | 960    | 78.7       | 0.58       | 2.3   | 7.4     |
|         | 1.1    | M3BP 90 SLE  | 930    | 78.2       | 0.66       | 3.0   | 11.2    |
|         | 1.5    | M3BP 100L    | 950    | 82.2       | 0.69       | 3.8   | 15      |
|         | 2.2    | M3BP 112 MB  | 950    | 82.5       | 0.69       | 5.5   | 22.1    |
|         | 3      | M3BP 132 SMB | 975    | 85.8       | 0.60       | 8.5   | 29.3    |

N.B : Les valeurs indiquées sont celles du régime nominal sous la tension **U = 400V**

10- Extrait de documents constructeurs relatifs aux circuits intégrés

Microcontrôleur  
**PIC16F876A**

|    |                     |                 |    |
|----|---------------------|-----------------|----|
| 9  | OSC1/CLKIN          | RB0/INT         | 21 |
| 10 | OSC2/CLKOUT         | RB1             | 22 |
|    |                     | RB2             | 23 |
| 2  | RA0/AN0             | RB3/PGM         | 24 |
| 3  | RA1/AN1             | RB4             | 25 |
| 4  | RA2/AN2/VREF-/CVREF | RB5             | 26 |
| 5  | RA3/AN3/VREF+       | RB6/PGC         | 27 |
| 6  | RA4/T0CKI/C1OUT     | RB7/PGD         | 28 |
| 7  | RA5/AN4/SS/C2OUT    |                 |    |
|    |                     | RC0/T1OSO/T1CKI | 11 |
| 1  | MCLR/Vpp/THV        | RC1/T1OSI/CCP2  | 12 |
|    |                     | RC2/CCP1        | 13 |
|    |                     | RC3/SCK/SCL     | 14 |
|    |                     | RC4/SDI/SDA     | 15 |
|    |                     | RC5/SDO         | 16 |
|    |                     | RC6/TX/CK       | 17 |
|    |                     | RC7/RX/DT       | 18 |

Décodeur  
BCD / 7segments  
**7448**

|   |        |    |    |
|---|--------|----|----|
| 7 | A      | QA | 13 |
| 1 | B      | QB | 12 |
| 2 | C      | QC | 11 |
| 6 | D      | QD | 10 |
| 4 | BI/RBO | QE | 9  |
| 5 | RBI    | QF | 15 |
| 3 | LT     | QG | 14 |



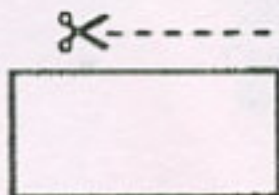






Section.....N° d'inscription : ..... Série : .....  
Nom et prénom : .....  
Date et lieu de naissance : .....

Signature des  
surveillants  
.....  
.....



**A- PARTIE GENIE MECANIQUE**  
**1-Analyse fonctionnelle et technologique**

Se référer au dessin d'ensemble du tambour moteur et à sa nomenclature.

1-1- Compléter le tableau des assemblages suivants :

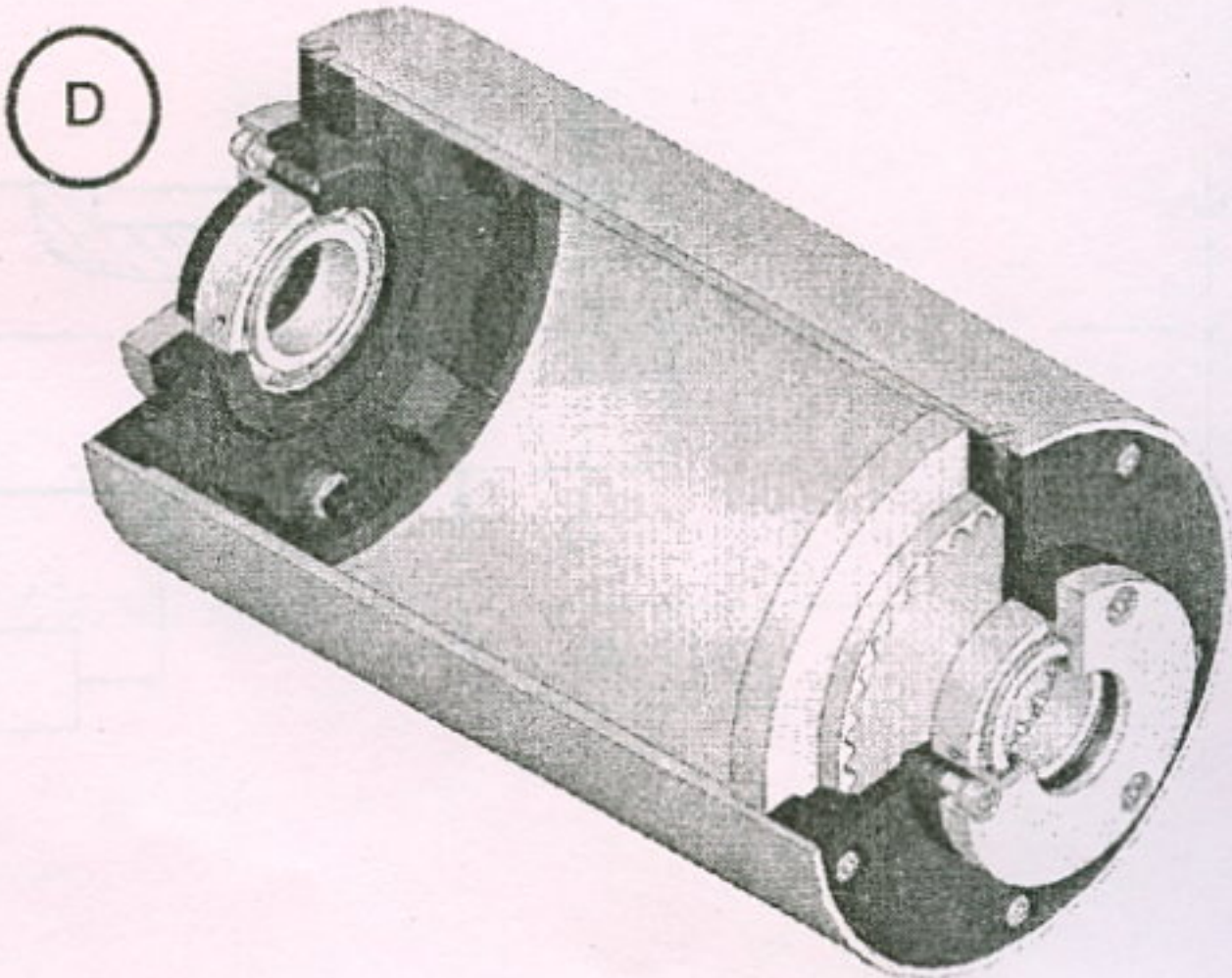
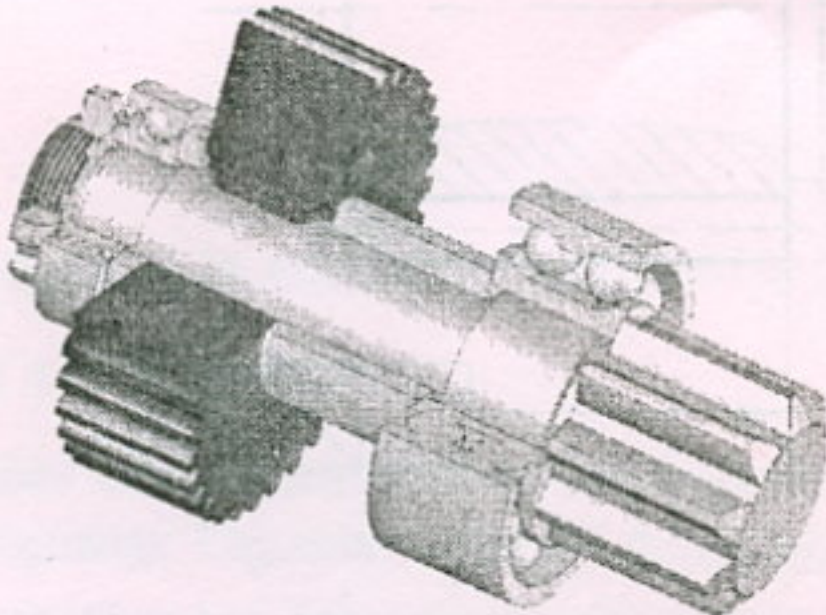
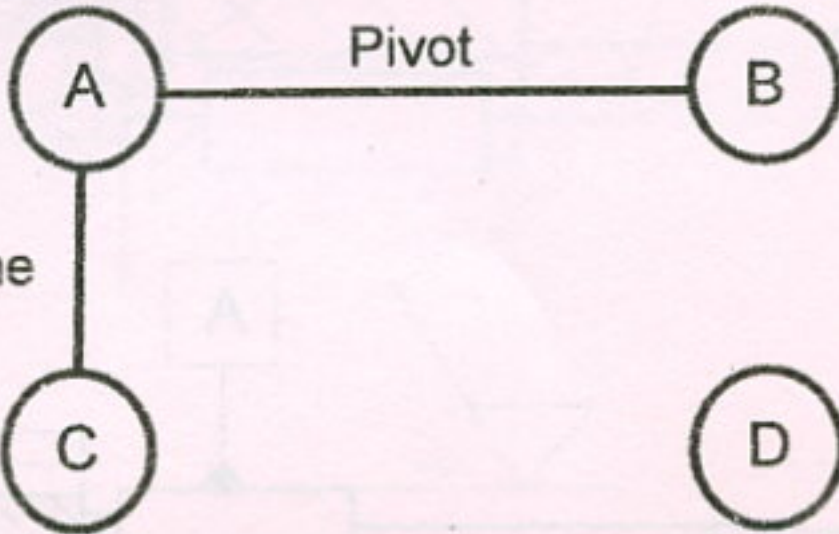
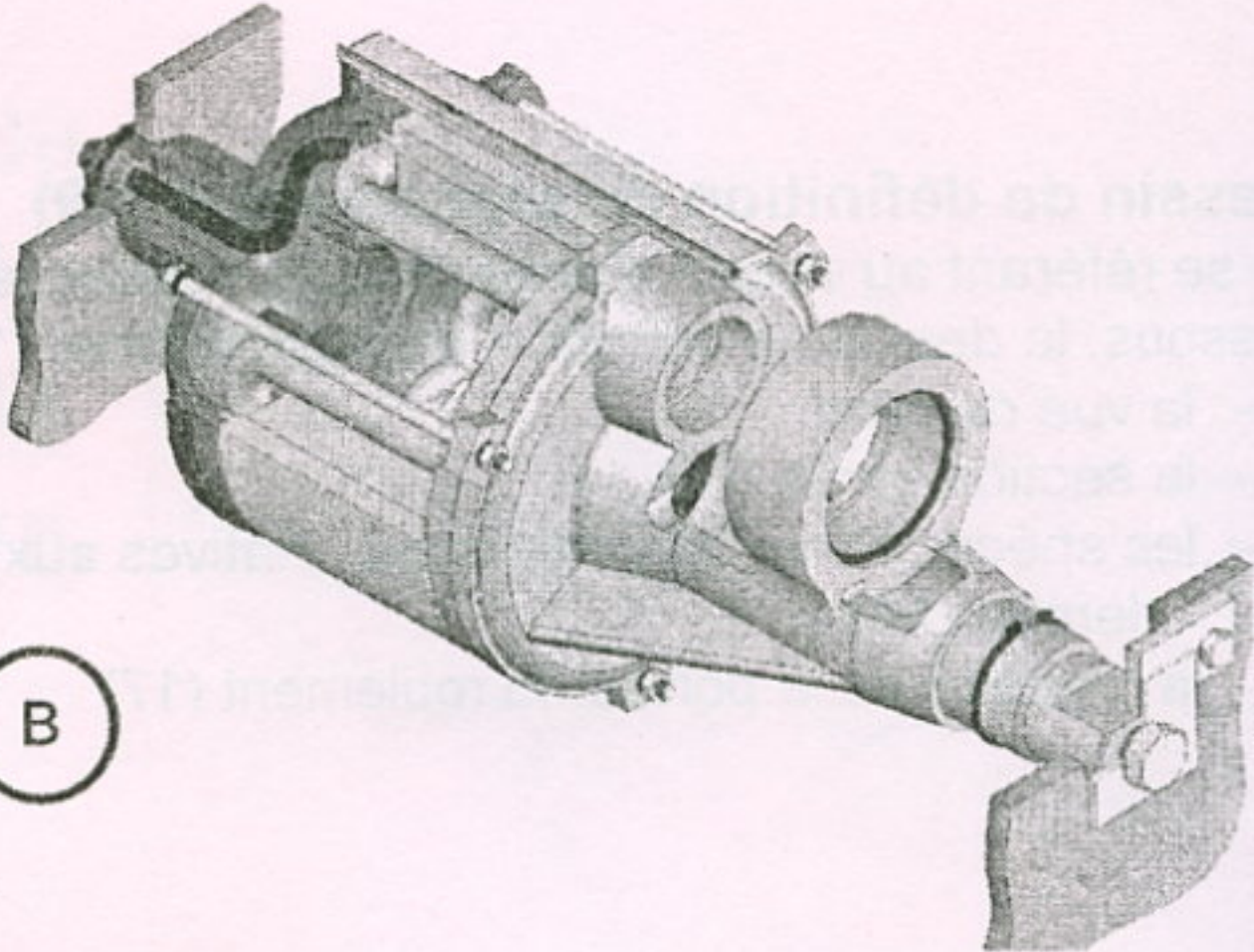
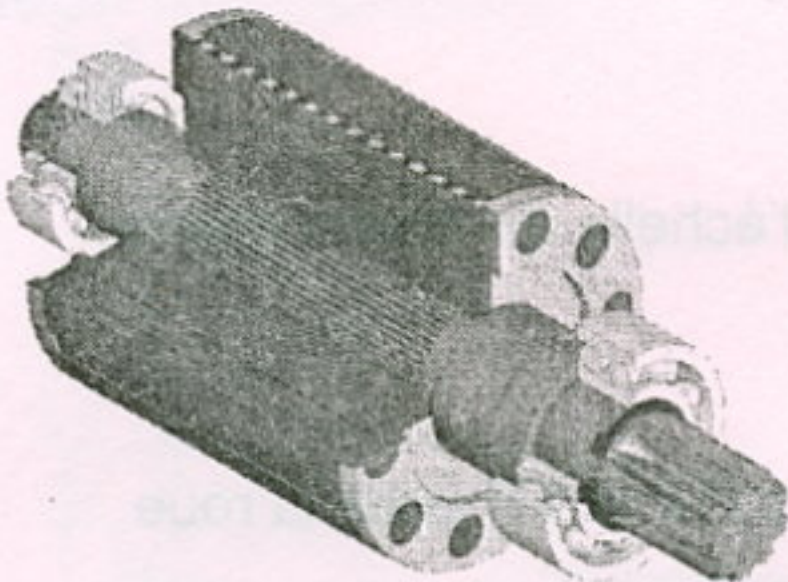
| Assemblages | Mise en position | Maintien en position |
|-------------|------------------|----------------------|
| 14 / 19     | .....            | .....                |
| 6 / 8 / 39  | .....            | .....                |
| 24 / 20     | .....            | .....                |

1-2- Justifier la présence du méplat sur le bout du boîtier de droite (39).

1-3- Placer les repères des pièces (6, 9, 14, 19, 20, 32, 33, 39, 42) dans les classes d'équivalence correspondantes suivantes et terminer le graphe de liaisons du tambour moteur.

A = { .....

B = { .....

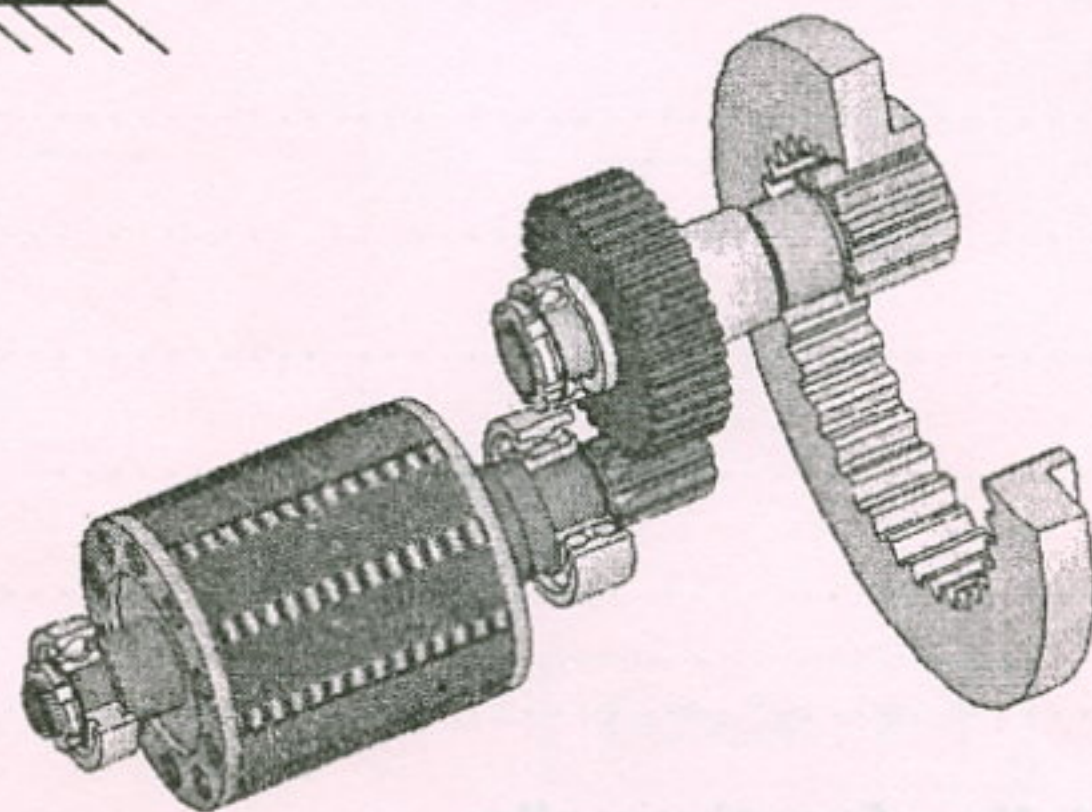
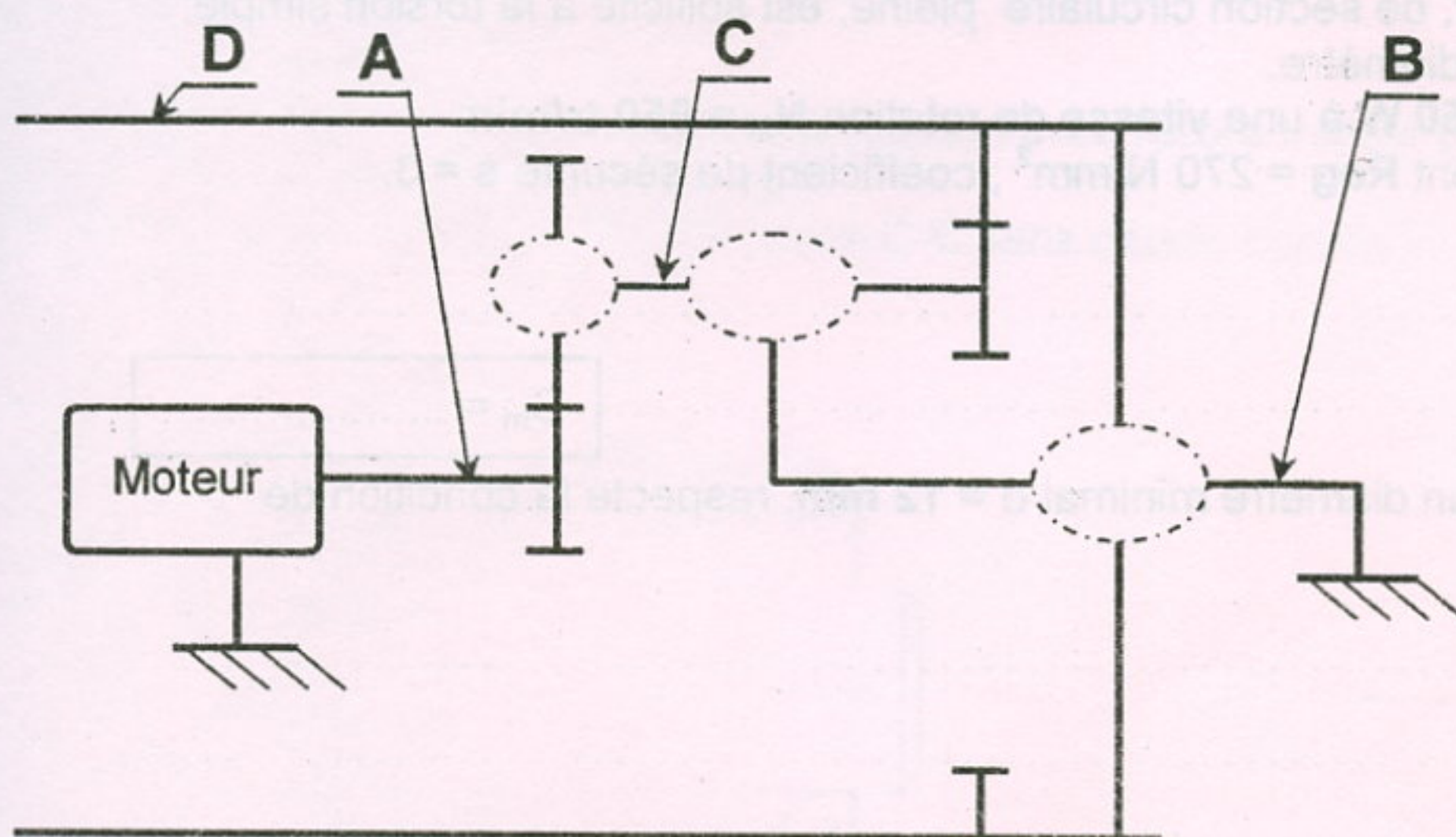


C = { .....

D = { .....



1-4- Compléter le schéma cinématique ci-dessous.



## 2- Etude de transmission de mouvement

On donne : La vitesse de rotation du moteur  $N_M = 950$  tr/min

Pour l'engrenage (33,14) :  $m_1 = 1,5$  mm ;  $Z_{33} = 10$  dents.

Pour l'engrenage (19,32) :  $m_2 = 2$  mm.

L'entraxe  $a_{33-14} = a_{19-32} = 33$  mm.

Le rapport de l'engrenage (19,32) est  $r_{19-32} = 4/15$ .

Le rapport de réduction entre l'arbre (33) du moteur et le tambour (9) est  $r_g = 4/51$ .

2-1 Calculer les nombres de dents  $Z_{14}$ ,  $Z_{19}$  et  $Z_{32}$ .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$Z_{14} = \dots\dots\dots$

$Z_{19} = \dots\dots\dots$

$Z_{32} = \dots\dots\dots$

2-2 Calculer la vitesse de rotation du tambour (9).

.....

$N_9 = \dots\dots\dots$

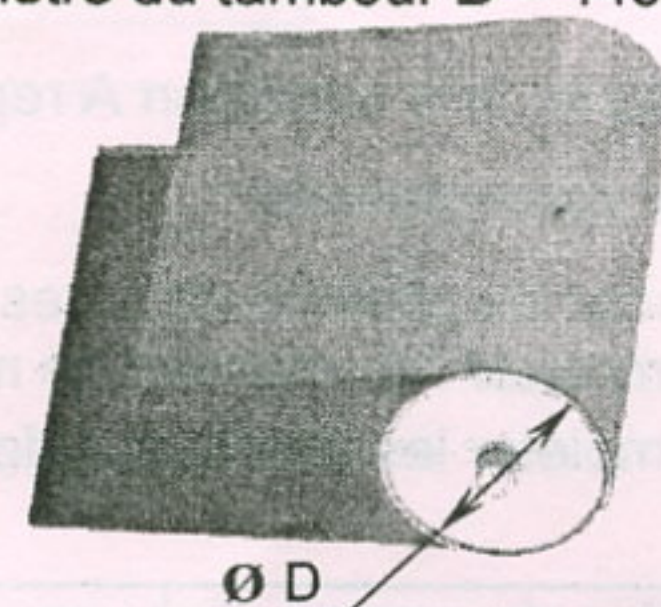
2-3 Calculer la vitesse linéaire de la bande du convoyeur sachant que le diamètre du tambour  $D = 140$  mm.

.....

.....

.....

$V_9 = \dots\dots\dots$  m/s





3- Résistance des matériaux

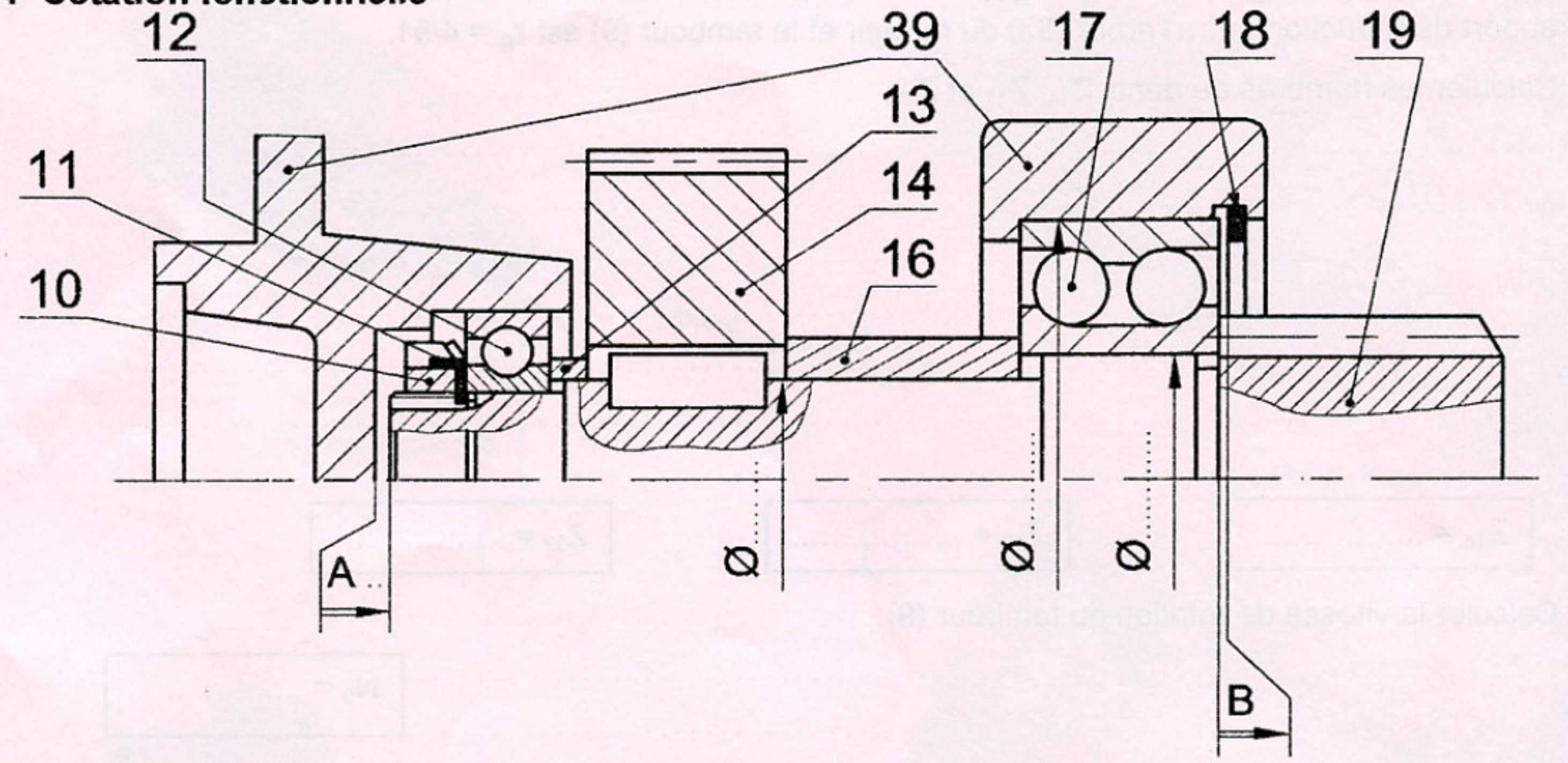
On suppose que l'arbre (33) du moteur, de section circulaire pleine, est sollicité à la torsion simple; pour cela, on se propose de vérifier son diamètre.  
On donne : Puissance du moteur  $P_M = 750 \text{ W}$  à une vitesse de rotation  $N_M = 950 \text{ tr/min}$ .  
Limite élastique au glissement  $R_{eg} = 270 \text{ N/mm}^2$  ; coefficient de sécurité  $s = 3$ .

3-1 Calculer le couple sur l'arbre (33).

C<sub>m</sub> = .....

3-2 Vérifier si l'arbre moteur (33), ayant un diamètre minimal  $d = 12 \text{ mm}$ , respecte la condition de résistance à la torsion.

4- Cotation fonctionnelle



4-1 Indiquer si la condition A représentée est à sa position mini ou maxi ; .....

Justifier votre réponse : .....

4-2 Tracer les chaînes de cotes installant les conditions A..... et B.

4-3 Compléter l'ajustement de montage de la roue dentée (14).

4-4 Compléter les tolérances de montage du roulement (17).

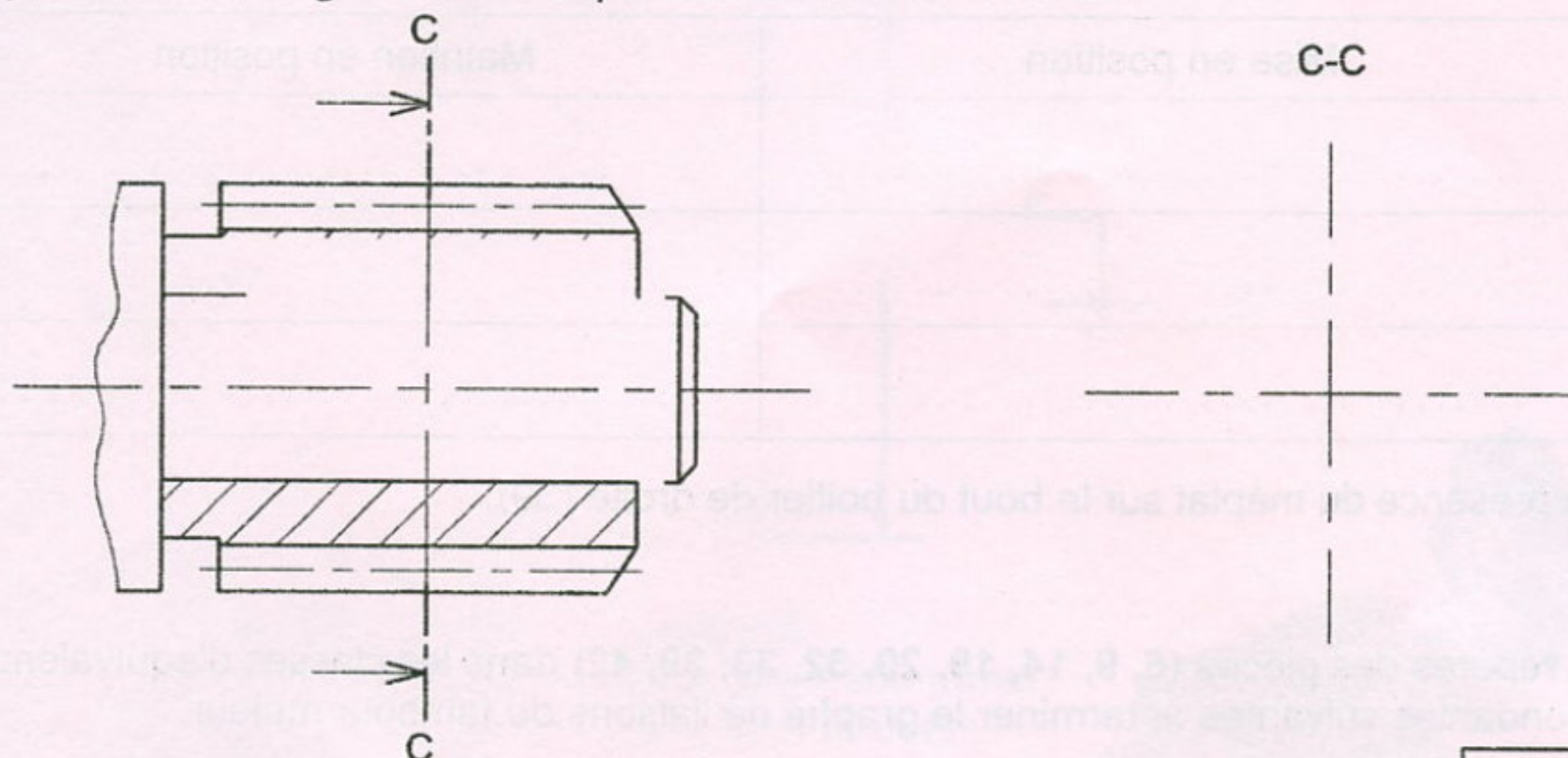


## 5- Assemblage du pignon moteur avec l'arbre (33)

Pour des raisons technico-économiques, on envisage de modifier la forme de l'arbre moteur (33) et d'utiliser un pignon rapporté.

5-1 Compléter la liaison encastrement du pignon avec l'arbre moteur (33) en utilisant les composants normalisés fournis au dossier technique.

5-2 Compléter la vue de gauche en coupe C-C sans détails cachés.

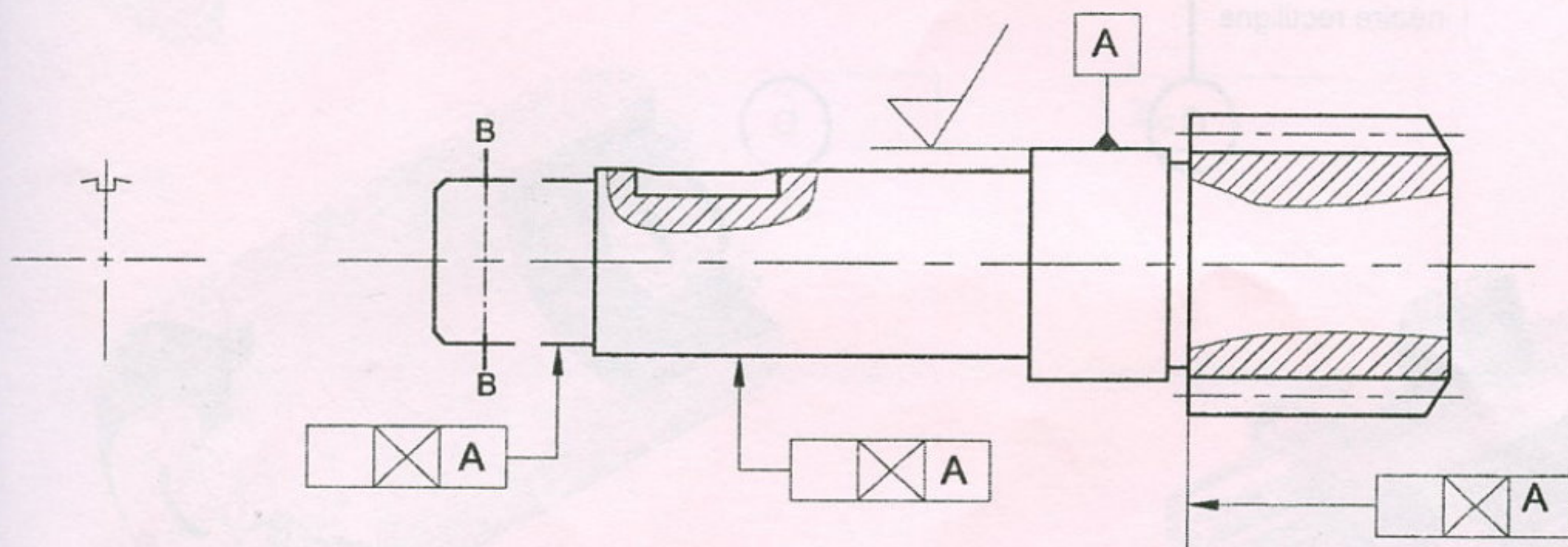


Echelle : 2 : 1

## 6- Dessin de définition du pignon arbré (19)

En se référant au dessin d'ensemble du dossier technique, compléter, à l'échelle du dessin donné ci-dessous, le dessin de définition du pignon arbré (19) par :

- la vue de face ;
- la section sortie B-B ;
- les spécifications géométriques relatives aux portées des roulements (12 et 17) et de la roue dentée (14) ;
- la rugosité de la portée du roulement (17).





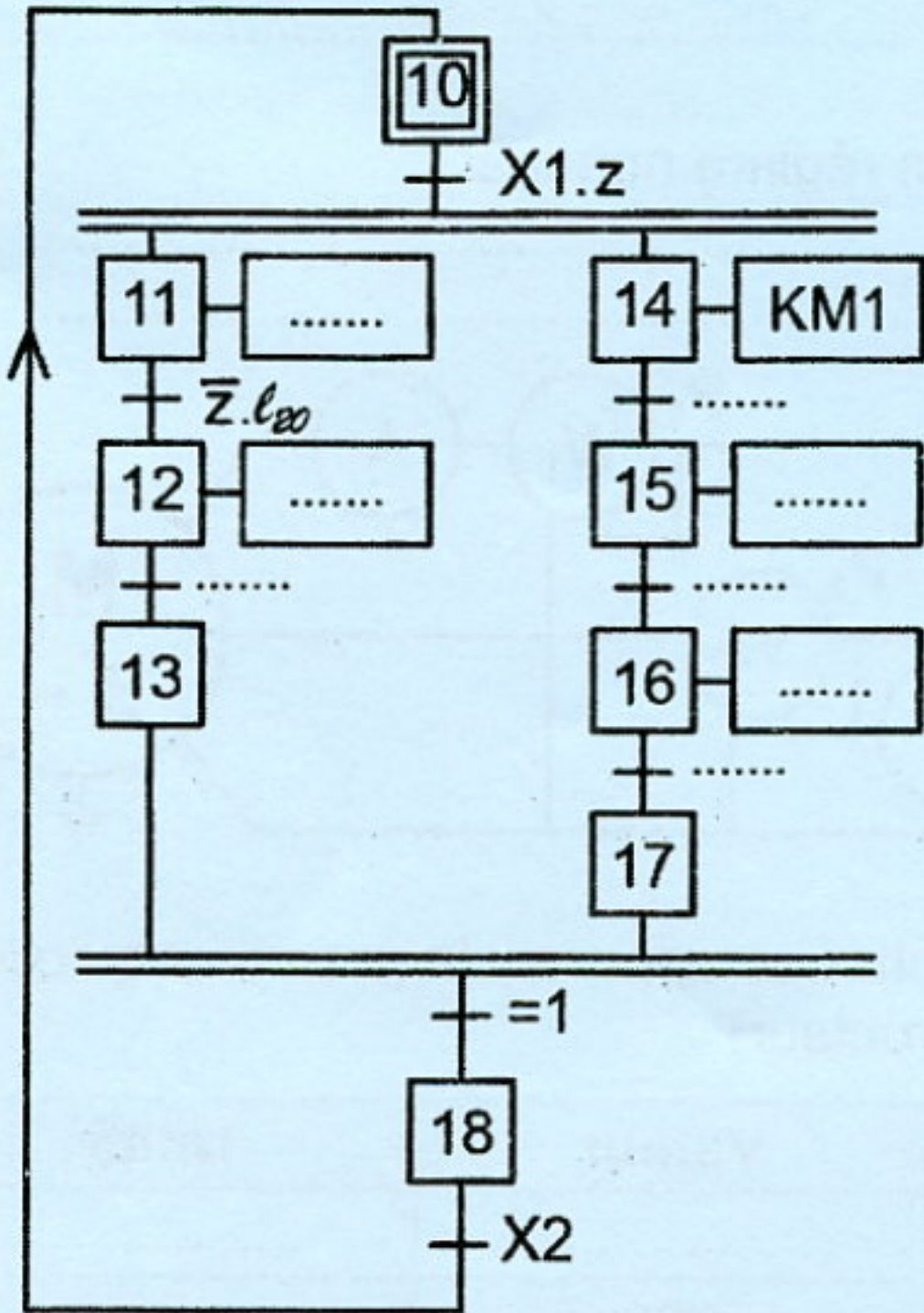
✂

# B- PARTIE GENIE ELECTRIQUE

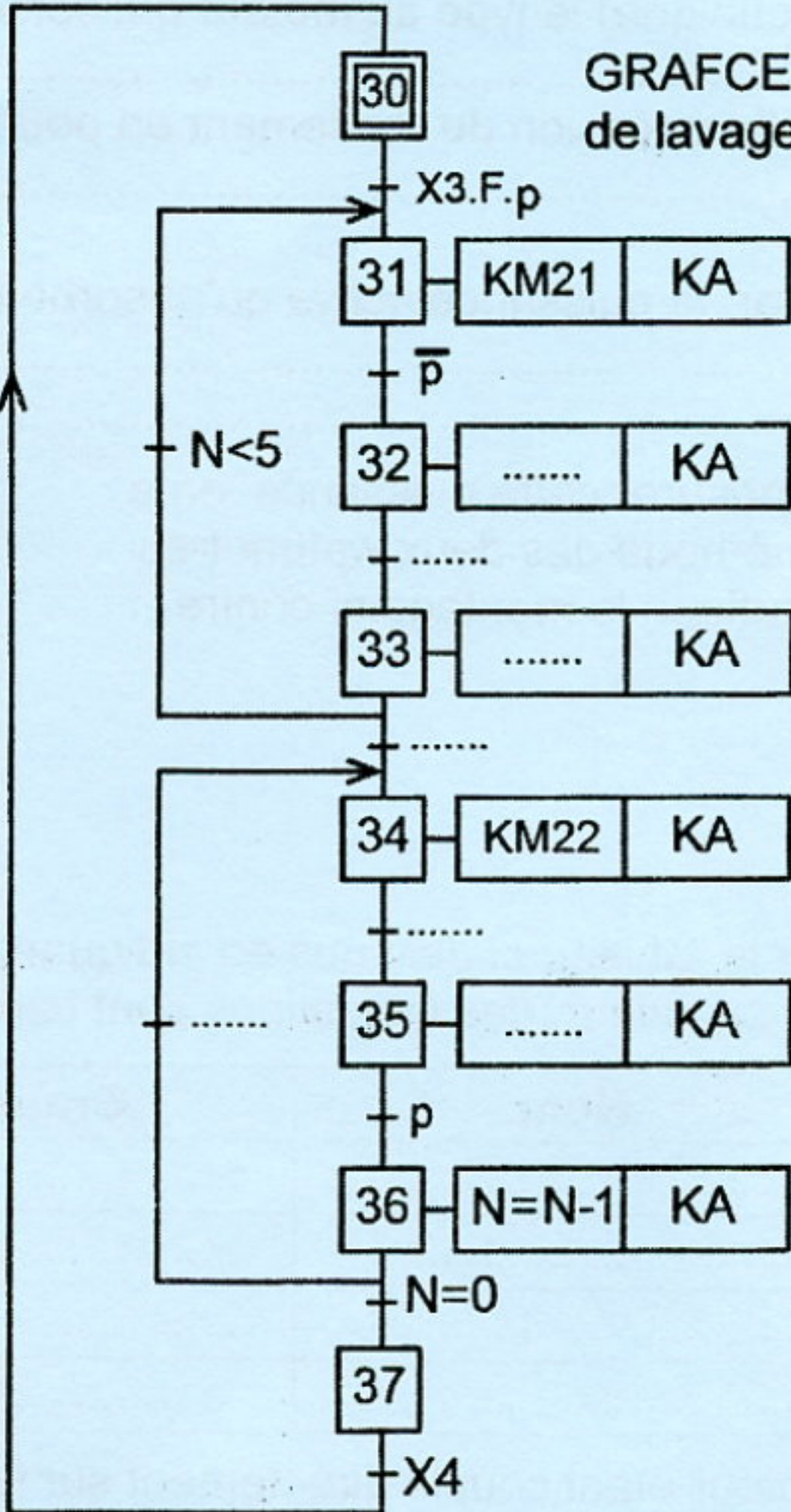
## 1- Etude du GRAFCET

En se référant aux pages 2/7 et 4/7 du dossier technique, compléter le GRAFCET d'aménagement et le GRAFCET de lavage d'un point de vue de la partie commande.

GRAFCET d'Amenage



GRAFCET de lavage



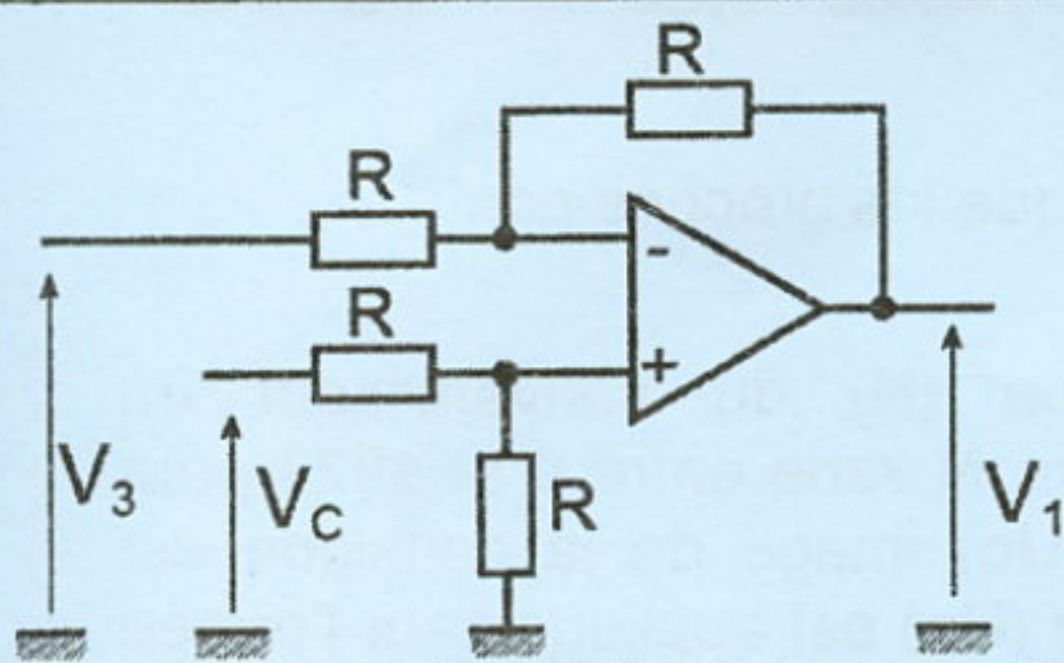
## 2- Gestion de la température de l'eau

### 2-1 Par A.L.I

Se référer, dans cette partie, au schéma structural de la page 5/7 du dossier technique.

| MONTAGE | EXPRESSION / CALCUL                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p>a- Exprimer <math>V_c</math> en fonction de <math>V_{cc}</math> et <math>k</math>.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>b- Déduire les valeurs limites <math>V_{c_{min}}</math> et <math>V_{c_{max}}</math> pour <math>(0 \leq k \leq 1)</math>.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |





c- Donner l'expression de  $V_1$  en fonction de  $V_c$  et  $V_3$ .

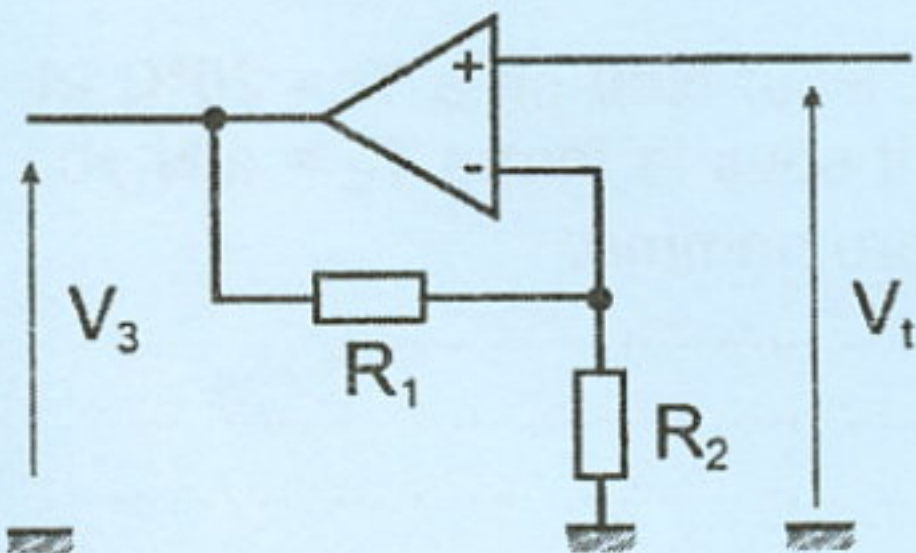
.....

.....

.....

.....

.....



d- Exprimer  $V_3$  en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$  et  $V_t$ .

.....

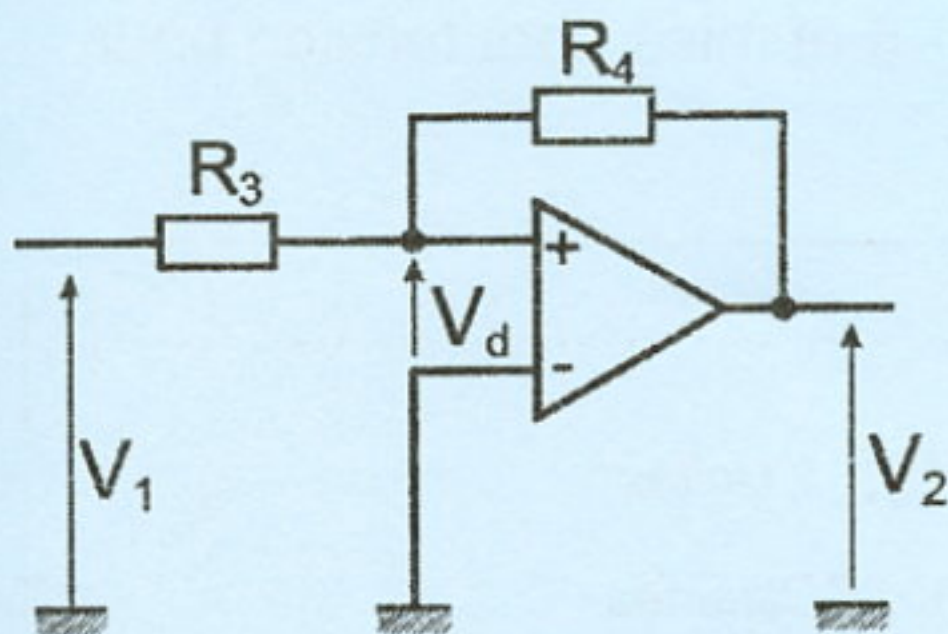
.....

.....

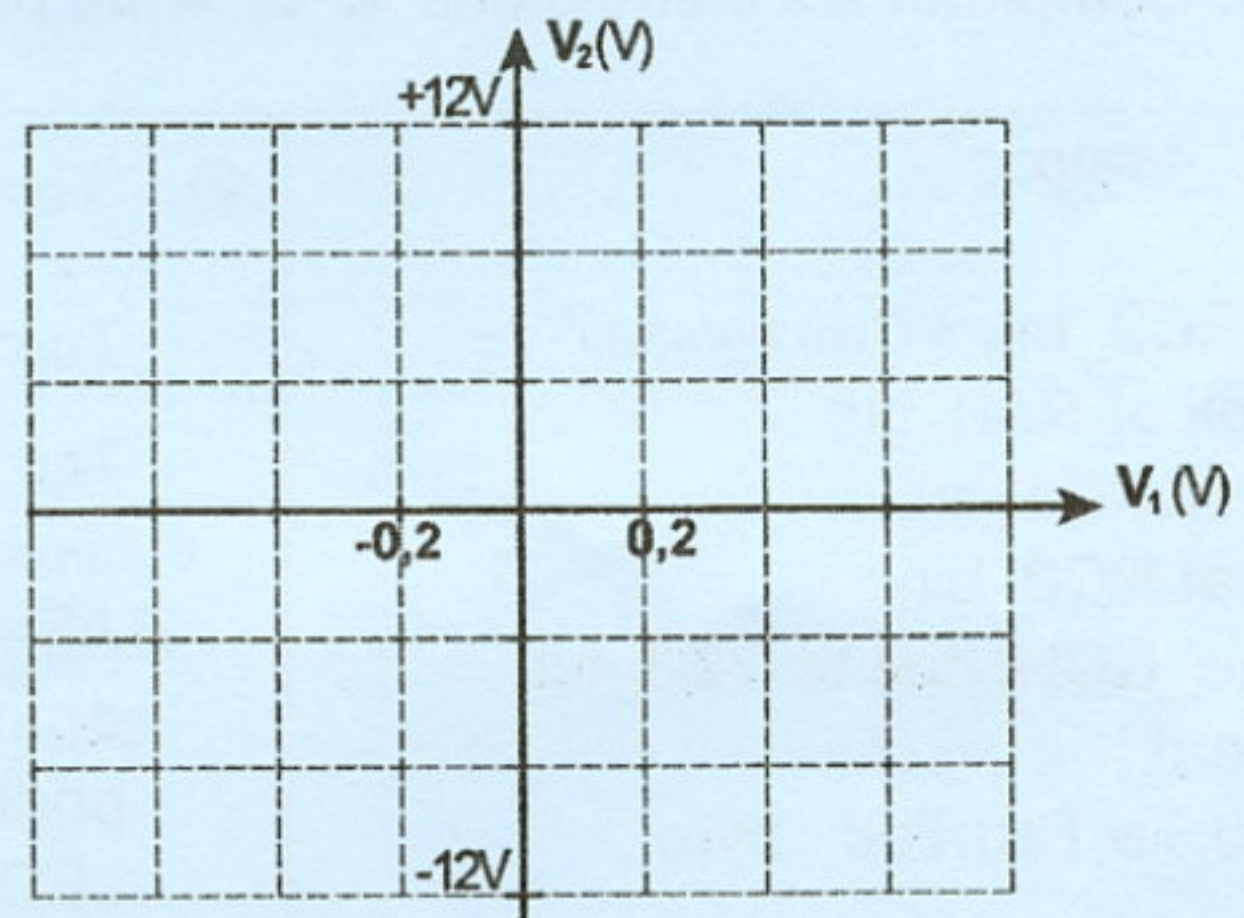
e- Déduire la relation de  $V_3 = f(V_t)$  lorsque  $R_1 = 9.R_2$ .

.....

.....



f- Les tensions seuils  $V_h = 0,5V$  et  $V_b = -0,5V$ . Tracer l'évolution de la tension  $V_2$  en fonction de  $V_1$  sachant que  $\pm V_{sat} = \pm 12V$ .



g- Sachant que  $V_c = 6V$  et  $V_t = 0,01.\theta_s$ , montrer que  $\theta_s$  s'écrit sous la forme  $\theta_s = 10.(6 - V_1)$ .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

h- Déduire de la question "g" les valeurs seuils de la température  $\theta_s$  pour les deux cas  $V_1 = V_h$  et  $V_1 = V_b$ .

.....

.....

.....

.....

.....



## 2-2 Par microcontrôleur

a- Compléter les instructions ❶ et ❷ du programme sachant que les broches non connectées sont considérées comme des entrées.

b- Les résultats de la conversion analogique/numérique (N) du convertisseur du microcontrôleur 16F876A sont obtenus sur 10 bits, c'est-à-dire N varie entre 0 et 1023 pour une tension de consigne variable de 0 à 5V. La tension (Uc) image de la consigne est appliquée sur l'entrée RA1 et celle de la température de l'eau (Ue) est appliquée sur l'entrée RA0. Compléter alors les instructions ❸ et ❹ du programme.

c- La température de la consigne est réglable entre 20 et 80°C. Pour N=0 on a Tc= 20°C et pour N=1023 on aura Tc= 80°C. La relation entre Tc et N s'écrit sous la forme  $T_c = a.N + b$ . Déterminer les valeurs de a et b et compléter l'instruction ❺ du programme.

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

d- La résistance chauffante est mise sous tension pour  $T_e < T_c - 5$  et mise hors tension pour  $T_e > T_c + 5$ . Compléter les instructions ❻ et ❼ du programme.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre> <b>program</b> C_temp; <b>var</b>   Aff:sbit at RC2_bit; // Commutateur   Capteur:sbit at RA0_bit;   LED1:sbit at RC1_bit;   LED2:sbit at RC0_bit;   Commande_RCH: sbit at RC3_bit;   Uc , Ue : real;   Tc,Tcd,Tcu,Te,Teu,Ted : byte ; <b>begin</b>   ADCON1:=\$80; // Configuration du registre     trisa:=\$ff;     ❶ trisb:=\$.....;     ❷ trisc:=\$.....; <b>while</b> true <b>do</b>   <b>begin</b>     // Consigne température     ❸ Uc := adc_read(.....);      // Température de l'eau     ❹ Ue := adc_read(....);     Te := (Ue * 99)/1023 ;     Teu:=(Te mod 10); // Unités     Ted:=(Te div 10); // Dizaines </pre> | <pre>     ❺ Tc:= .....;      Tcu:=(Tc mod 10); // Unités     Tcd:=(Tc div 10); // Dizaines     // Affichage     <b>if</b> Aff=1 <b>then</b>       <b>begin</b>         portb:= Tcd + Tcu*16;         LED1:=1;         LED2:=0;       <b>end</b>     <b>else</b>       <b>begin</b>         portb:= Ted + Teu*16;         LED1:=0;         LED2:=1;       <b>end</b>;     // Commande de la résistance chauffante     ❻ <b>if</b> .....<b>then</b> Commande_RCH:=1;     ❼ <b>if</b> .....<b>then</b> Commande_RCH:=0;      <b>end</b>; <b>end</b>. </pre> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



### 3- Etude du moteur asynchrone triphasé

Le réseau disponible est 230 / 400 V ; 50 Hz.

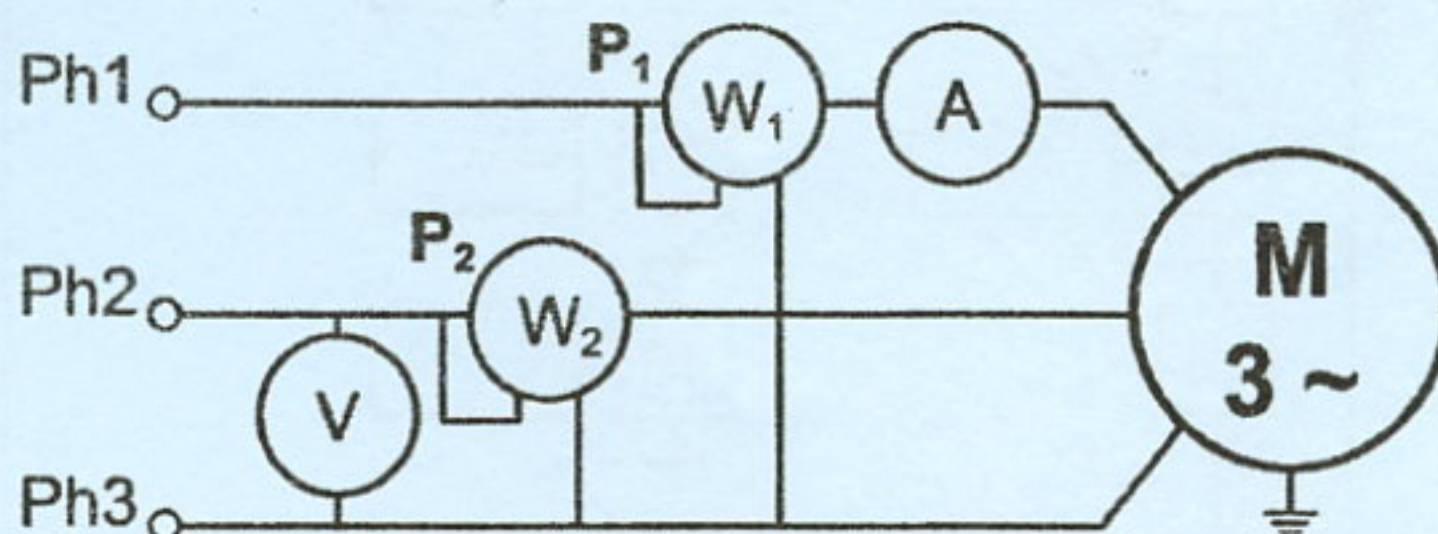
On désire avoir un couple utile  $T_u = 7,4 \text{ Nm}$  pour une vitesse de rotation  $n = 960 \text{ tr/min}$ .

3-1 Choisir dans l'extrait de catalogue des moteurs asynchrones marque "ABB" (page 6/7 du dossier technique) le type du moteur qui convient.

3-2 Ecrire l'expression du rendement en pourcent  $\eta(\%)$ .

3-3 Calculer la puissance active qu'absorbe le moteur en régime nominal.

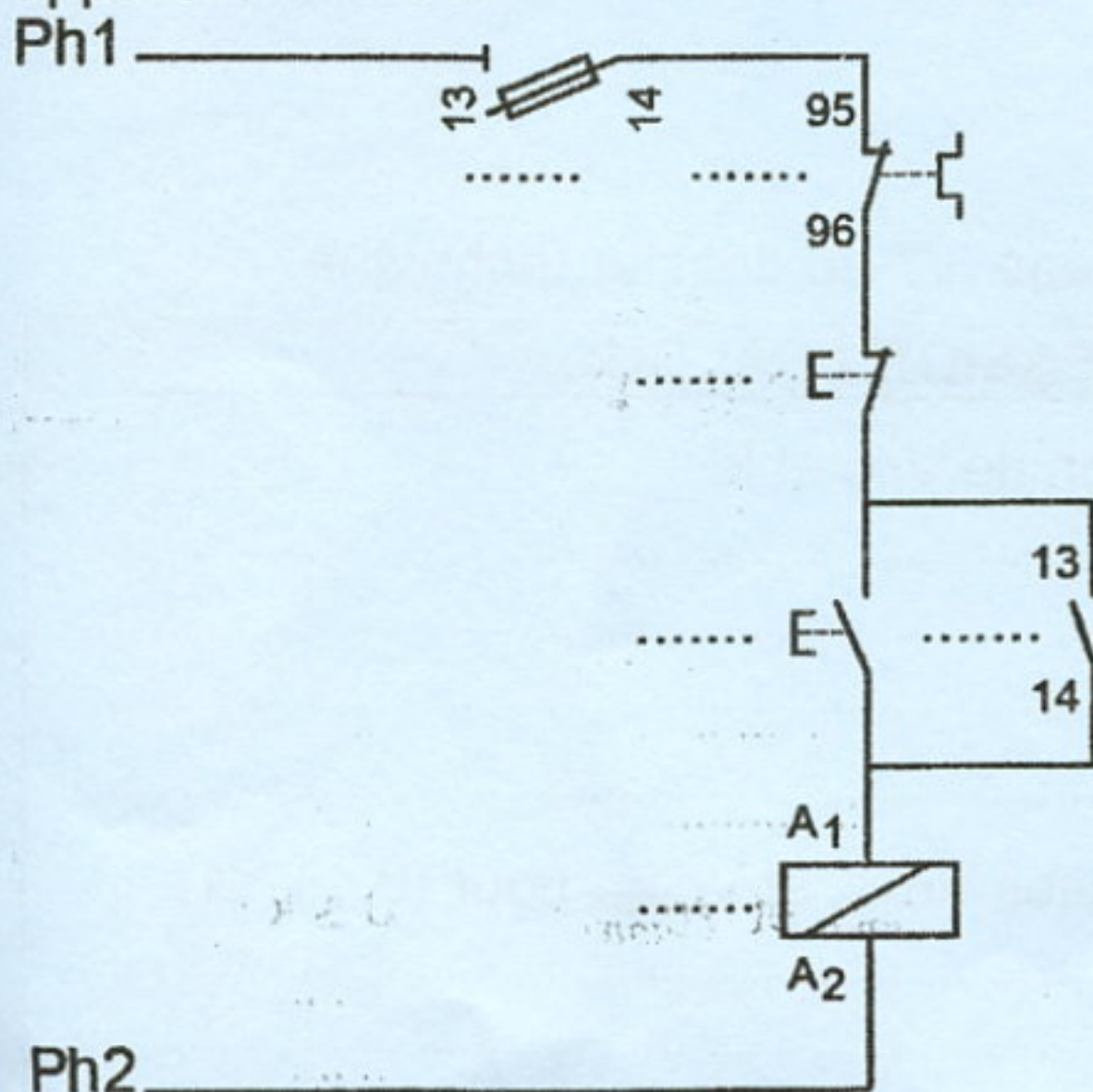
3-4 Pour mesurer cette puissance on a utilisé la méthode des deux wattmètres comme l'indique le montage ci-contre.



Compléter le tableau ci-dessous en indiquant le nom de chaque appareil, la grandeur qu'elle mesure et sa valeur. (les indications sont celles du constructeur)

| Réf.  | Nom   | Grandeur | Valeur | Unité |
|-------|-------|----------|--------|-------|
| A     | ..... | .....    | .....  | ..... |
| $W_1$ | ..... | .....    | 790    | W     |
| $W_2$ | ..... | .....    | .....  | ..... |
| V     | ..... | .....    | .....  | ..... |

3-5 Le moteur étant couplé directement sur le réseau fonctionnant en un seul sens de rotation. Compléter le schéma du circuit de commande ci-dessous par les désignations des appareils utilisés.



| Désignation | Appareil                    |
|-------------|-----------------------------|
| S1          | Bouton arrêt                |
| S2          | Bouton marche               |
| KM          | Bobine                      |
| F           | Contact du relais thermique |
| Q1          | Sectionneur à fusible       |
| 1KM         | Contact auxiliaire de KM    |



|                                                                                                                  |                                |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| REPUBLIQUE TUNISIENNE<br>MINISTRE DE L'EDUCATION<br>♦♦♦♦<br><b>EXAMEN DU BACCALAUREAT</b><br><b>SESSION 2015</b> | Épreuve : <b>MATHEMATIQUES</b> |                 |
|                                                                                                                  | Durée : 3 H                    | Coefficient : 3 |
| Section : <b>Sciences techniques</b>                                                                             | <b>Session de contrôle</b>     |                 |

Le sujet comporte 3 pages numérotées de 1/3 à 3/3.

### Exercice 1 (3points)

Pour chacune des questions suivantes une seule des trois réponses proposées est exacte.

Le candidat indiquera sur sa copie le numéro de la question et la lettre correspondant à la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

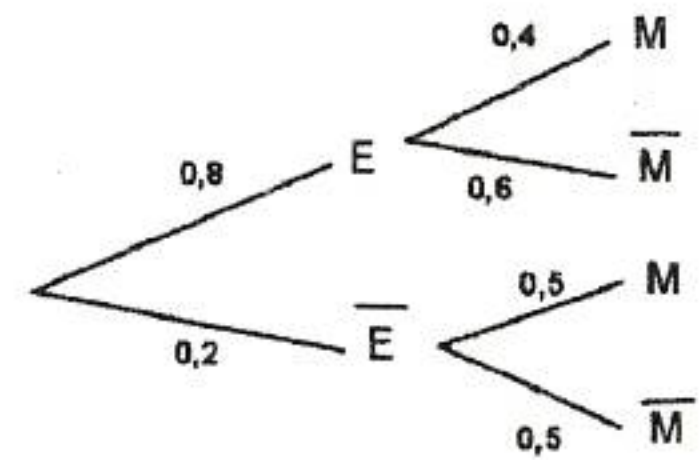
I) Une expérience aléatoire est représentée par l'arbre pondérée ci-contre.

1) La probabilité de l'événement  $\bar{M}$  sachant E est :

- a) 0,32                                      b) 0,6                                      c) 0,48.

2) La probabilité de l'événement  $(\bar{M} \cap \bar{E})$  est :

- a) 0,5                                      b) 0,2                                      c) 0,1.



II) A et B deux événements indépendants tels que  $p(A) = \frac{1}{7}$  et  $p(B) = \frac{3}{5}$ .

$p(A \cup B)$  est égale à :

- a)  $\frac{26}{35}$                                       b)  $\frac{23}{35}$                                       c)  $\frac{3}{35}$

III)  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x + e^{1+2\ln(x)}}{x^2}$  est égale à :

- a) e                                      b)  $+\infty$                                       c) 0

### Exercice 2 ( 5,5 points )

Dans l'espace muni d'un repère orthonormé direct  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ , on considère les points  $A(4,0,0)$ ,  $B(0,4,0)$  et  $C(0,0,4)$ .

1) a- Déterminer les composantes du vecteur  $\overrightarrow{AB} \wedge \overrightarrow{AC}$ .

b- Dédurre que les points A, B et C déterminent un plan P dont une équation cartésienne est :  $x + y + z - 4 = 0$ .

c- Montrer que l'aire du triangle ABC est égale à  $8\sqrt{3}$ .

2) Soit le point  $G(\frac{4}{3}, \frac{4}{3}, \frac{4}{3})$ .



a- Montrer que le point G est le centre de gravité du triangle ABC.

b- Montrer que  $[OG]$  est la hauteur issue de O du tétraèdre OABC.

3) On donne les points I, J et K milieux respectifs des segments  $[AC]$ ,  $[AB]$  et  $[BC]$

a- Justifier que  $\overrightarrow{KI} = \frac{1}{2}\overrightarrow{BA}$ ,  $\overrightarrow{KJ} = \frac{1}{2}\overrightarrow{CA}$  et que  $\overrightarrow{KI} \wedge \overrightarrow{KJ} = \frac{1}{4}\overrightarrow{AB} \wedge \overrightarrow{AC}$ .

b- En déduire l'aire du triangle IJK.

4) On désigne respectivement par V et V' les volumes des tétraèdres OABC et OIJK.

Montrer que  $V' = \frac{1}{4}V$ .

### Exercice 3 ( 6 points)

Soit f la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par  $f(x) = (1-x)e^x$

1) a- Calculer  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  et montrer que  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$ .

b- Montrer que  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{x} = -\infty$ . Interpréter graphiquement le résultat.

2) a- Montrer que pour tout réel x on a :  $f'(x) = -xe^x$ .

b- Dresser le tableau de variation de f.

c- Construire ( C ) la courbe représentative de la fonction f dans un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ .

3) a- Vérifier que pour tout réel x on a :  $(f(x))^2 = e^x \cdot f(x) + f'(x) \cdot f(x)$ .

b- Montrer que la fonction H définie sur  $\mathbb{R}$  par  $H(x) = \frac{1}{4}(3-2x)e^{2x}$  est une primitive de la fonction  $x \mapsto e^x f(x)$ .

c- On désigne par V le volume de révolution du solide engendré par la rotation, autour de l'axe des abscisses, de la partie du plan limitée par la courbe ( C ) et les droites d'équations  $x = 0$  et  $x = 1$ .

Montrer que  $V = \frac{\pi}{4}(e^2 - 5)$

### Exercice 4 ( 5,5 points)

Le plan est muni d'un repère orthonormé direct  $(O, \vec{u}, \vec{v})$ .

Soient les points A, B et C d'affixes respectives  $z_A = -1+i\sqrt{3}$ ,  $z_B = \sqrt{3}+i$  et  $z_C = -z_B$

1) a- Ecrire sous forme exponentielle les nombres complexes  $z_A$ ,  $z_B$  et  $z_C$ .



b- Montrer que les points A, B et C appartiennent au cercle  $\zeta$  de centre O et de rayon 2.

c- Construire les points A, B et C dans le repère  $(0, \vec{u}, \vec{v})$ .

2) a- Montrer que le triangle ABC est rectangle en A.

b- Calculer l'aire du triangle ABC.

3) Soient M un point du plan d'affixe  $z_M = 2e^{i\theta}$  avec  $\theta \in \left] \frac{\pi}{6}, \frac{7\pi}{6} \right[$  et S l'aire du triangle MBC.

a- Vérifier que  $M \in \zeta$  et justifier que le triangle MBC est rectangle en M.

b- Montrer que  $S = 2 \left| e^{2i\theta} - e^{i\frac{\pi}{3}} \right|$ .

c- Vérifier que  $e^{i(\theta+\frac{\pi}{6})} \left( e^{i(\theta-\frac{\pi}{6})} - e^{-i(\theta-\frac{\pi}{6})} \right) = e^{i2\theta} - e^{i\frac{\pi}{3}}$ .

d- En déduire que  $S = 4 \left| \sin\left(\theta - \frac{\pi}{6}\right) \right|$ .

4) Déterminer la valeur de  $\theta$  pour laquelle S est maximale.



|                                    |             |                                                                               |
|------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| الاختبار : العربية                 |             | الجمهورية التونسية<br>وزارة التربية<br>♦♦♦♦<br>امتحان البكالوريا<br>دورة 2015 |
| الشعبة : الشعب العلمية والاقتصادية |             |                                                                               |
| الضارب : 1                         | الحصة : 2 س |                                                                               |
| دورة المراقبة                      |             |                                                                               |

## النّص:

قيل لبعض الفلاسفة: "فلان يكذب في شعره". فقال: "يراد من الشاعر حُسْنُ الكلام، والصدق يُراد من الأنبياء".

فمن مراتب الشعر العالية التي لا يلحقه فيها شيء من الكلام النظم الذي به زنة الألفاظ وتماثل حُسْنِها. وليس شيء من أصناف المنظومات يبلغ في قوة اللفظ منزلة الشعر.

ومما يفضل به غيره أيضا طول بقائه على أفواه الرواة وامتداد الزمان الطويل به. وذلك لارتباط بعض أجزائه ببعض، وهذه خاصية له في كل لغة وعند كل أمة. وطول مدة الشيء من أشرف فضائله.

ومما يفضل به غيره من الكلام استفاضته في الناس وبعده سيره في الآفاق. وليس شيء أسير من الشعر الجيد. وهو في ذلك نظير الأمثال. وقد قيل: "لا شيء أسبق إلى الأسماع، وأوقع في القلوب، من مثل سائر وشعر نادر".

ومما يفضل به غيره أيضا أنه ليس شيء يقوم مقامه في المجالس الحافلة والمشاهد الجامعة إذا قام به مُنشد على رؤوس الأشهاد. ولا يفوز أحد من مؤلفي الكلام بما يفوز به صاحبه من العطايا الجزيلة. ولا يهتز ملك ولا رئيس لشيء من الكلام كما يهتز له ويرتاح لاستماعه.

ومما يفضل به الشعر أن الألحان التي هي أهني اللذات، إذا سمعها ذوو القرائح الصافية والأنفس اللطيفة، لا تنهيها صنعها إلا على كل منظوم من الشعر.

فإذا كان ذلك كذلك، فالشعر أفضل الكلام صنعة، إضافة إلى أن حاجة الكاتب والخطيب وكل متأدب بلغة العرب أو ناظر في علومها إليه ماسة، وفاقتة إلى روايته شديدة.

أبو هلال العسكري، كتاب الصناعتين: الكتابة والشعر

دار الكتب العلمية ط 2، ص ص 155-156.



إمضاء المراقبين

.....

.....

الشعبة : ..... عدد الترسيم : ..... السلسلة : .....  
الاسم واللقب : .....  
تاريخ الولادة ومكانها : .....



| إمضاء المصححين | الملاحظة | العدد |  |
|----------------|----------|-------|--|
| .....          |          |       |  |
| .....          |          |       |  |

1. بيّن حدود مقاطع النصّ حسب البنية الحجاجيّة، ثمّ أسند إلى كلّ مقطع عنواناً مضمونياً مناسباً.  
(نقطة ونصف)

.....

.....

.....

2. اشرح سياقياً بلفظ واحد كلّ كلمة مسطّرة: (نقطة ونصف)

- استفاضته في الناس: .....
- نظير الأمثال: .....
- العطايا الجزيلة: .....

3. فضّل الكاتب في نصّه الشعر على غيره من الكلام. حدّد مجالات هذه المفاضلة معبراً عن كلّ واحد منها بلغتك الخاصّة في جملة. (نقطتان ونصف)

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....



## لا يكتب شيء هنا

4. في الأقوال الآتية أسلوبان. عيّنهما، وبيّن دلالتيهما في سياق الحجاج. (نقطتان)

| الأقوال                                                                                                                                    | الأسلوب | دلالة الأسلوب |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● لا يلحقه فيها شيء.</li> <li>● ليس شيء يبلغ منزلة الشعر.</li> </ul>                                | .....   | .....         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● ليس شيء أسير من الشعر الجيد.</li> <li>● لا شيء أسبق إلى الأسماع من مثل سائر وشعر نادر.</li> </ul> | .....   | .....         |

5. علّل في خمسة أسطر لم اعتبر العسكري أنّ: "حاجة كلّ متأدّب بلغة العرب أو ناظر في علومها إلى الشعر ماسة". (نقطتان ونصف)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. بيّن في فقرة بخمسة أسطر إلى أي حدّ تشاطر الكاتب رأيه في أنّ الصدق لا يُطلب من الشعراء. (ثلاث نقاط)

.....

.....

.....

.....

.....

.....



لا يكتب شيء هنا

7. الإنتاج الكتابي: (سبع نقاط)

قيل: "لم تعد للشعر اليوم مكانته التي كانت له قديماً".  
حرر نصّاً في حدود الخمسة عشر سطراً تعدّل فيه هذا الرأي.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.





**EXAMEN DU BACCALAUREAT**  
**SESSION 2015**

Section : **Sciences techniques**

Épreuve : **SCIENCES PHYSIQUES**

Durée : 3 H

Coefficient : 3

**Session de contrôle**

Le sujet comporte 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.

Les pages 5/6 et 6/6 sont à compléter par le candidat et à rendre avec la copie.

**CHIMIE (7 points)**

**Exercice 1 (4 points)**

Toutes les solutions sont prises à  $25^{\circ}\text{C}$ , température à laquelle le produit ionique de l'eau pure est  $K_e = 10^{-14}$ .

Un détartrant pour cafetière vendu en sachets dans le commerce, se présente sous la forme d'une poudre blanche à base d'acide sulfamique. Cet acide, de formule  $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$ , sera considéré comme un monoacide fort que l'on notera  $\text{AH}$ .

On souhaite déterminer, lors d'une séance de travaux pratiques, le pourcentage d'acide sulfamique présent dans ce détartrant. Pour cela, on prépare un volume  $V = 250 \text{ mL}$  de solution aqueuse ( $\text{S}_a$ ) en dissolvant une masse  $m = 1,50 \text{ g}$  de ce détartrant dans l'eau distillée, puis on dose un volume  $V_a = 20 \text{ mL}$  de cette solution par une solution aqueuse ( $\text{S}_b$ ) d'hydroxyde de sodium  $\text{NaOH}$ , de concentration molaire  $C_b = 8.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , en présence d'un indicateur coloré approprié. L'équivalence est obtenue lorsqu'on ajoute un volume  $V_{bE} = 15 \text{ mL}$  de la solution ( $\text{S}_b$ ).

Le dispositif expérimental utilisé dans ce dosage est schématisé sur la **figure 1 de la page 5/6 (à rendre avec la copie)**.

- 1- Compléter l'annotation de la **figure 1 de la page 5/6**.
- 2- Ecrire l'équation de la réaction du dosage effectué, et montrer qu'elle est totale.
- 3- a- Déterminer la concentration molaire  $C_a$ , en acide sulfamique, de la solution ( $\text{S}_a$ ).  
b- Calculer la masse  $m_a$  d'acide sulfamique contenu dans la masse  $m$  de détartrant.  
**On donne :** masse molaire de l'acide sulfamique  $M = 97 \text{ g.mol}^{-1}$ .  
c- En déduire le pourcentage massique d'acide sulfamique dans le détartrant.
- 4- Indiquer, en se référant au tableau ci-dessous, l'indicateur coloré approprié à ce dosage. Justifier.

| Indicateur coloré   | Zone de virage |
|---------------------|----------------|
| Hélianthine         | 3,2 – 4,4      |
| Bleu de bromothymol | 6,0 – 7,6      |
| Phénolphthaléine    | 8,2 – 10,0     |

**Exercice 2 (3 points)**

**Etude d'un document scientifique**

**Produire du fer avec de l'électricité**

La technique de production du fer, inventée par Donald Sadoway et son équipe, repose sur le principe de l'électrolyse. L'oxyde de fer est dissous dans un mélange fondu à plus de  $1200^{\circ}\text{C}$  d'oxydes de calcium, d'aluminium et de magnésium. Dans cette solution, les chimistes ont placé deux électrodes (une cathode et une anode). Lorsqu'on fait passer un courant électrique continu entre ces deux électrodes, le fer se dépose sur l'une et l'oxygène se dégage au niveau de l'autre. D'une façon générale, dans un électrolyseur, le choix de l'anode est parfois problématique car le matériau d'anode lui-même peut s'oxyder :



se corroder, brûler ou se recouvrir d'une couche isolante, qui laisse très mal passer le courant électrique. En utilisant un alliage de chrome et de fer, Donald Sadoway et son équipe pensent avoir créé une anode qui résout ces problèmes. Selon eux, c'est la formation, au cours de l'électrolyse, d'un film d'oxyde conducteur protecteur à la surface de l'anode qui assure l'efficacité de cette dernière.

Cette technique présente deux avantages principaux. Le premier est de permettre de produire du fer ne contenant pas de carbone, ce qui n'est pas le cas dans les hauts-fourneaux (technique actuellement employée dans la production du fer). Le second, très attractif pour l'environnement : le procédé mis au point remplace les dégagements énormes de dioxyde de carbone des hauts-fourneaux par des dégagements d'oxygène.

*D'après la recherche n°477, juillet 2013.*

- 1- Préciser, en le justifiant, si l'électrolyse est une transformation chimique spontanée ou imposée.
- 2- Préciser, en le justifiant, l'électrode au niveau de laquelle se forme le dépôt de fer ainsi que le signe + ou - du pôle du générateur auquel elle est reliée.
- 3- a- Relever du texte, les problèmes rencontrés dans le choix de l'anode d'un électrolyseur.  
b- Indiquer comment Donald Sadoway et son équipe ont pu résoudre ces problèmes.
- 4- Dégager, à partir du texte, les avantages de la production du fer par électrolyse.

## **PHYSIQUE (13 points)**

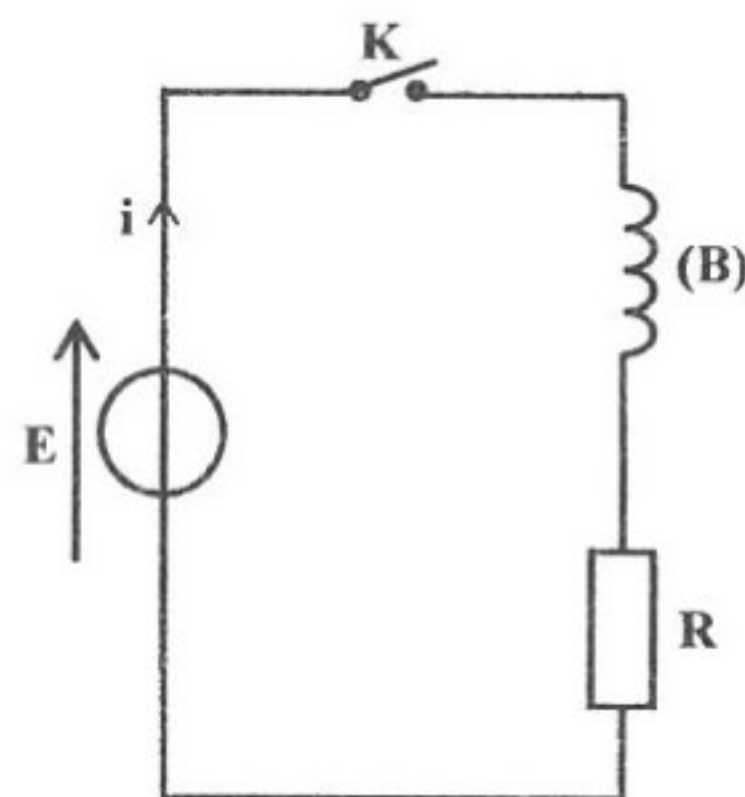
### **Exercice 1 (4,5 points)**

Dans le cadre de la réalisation d'un projet scientifique, un enseignant encadrant dans un club scientifique demande à un groupe d'élèves de déterminer expérimentalement les valeurs de l'inductance  $L$  et de la résistance  $r$  d'une bobine ( $B$ ) démontée d'un poste récepteur radio. Pour ce faire, les élèves réalisent le circuit électrique représenté sur la **figure 2**.

Ce circuit comporte, montés en série:

- la bobine ( $B$ ) ;
- un conducteur ohmique de résistance  $R = 110 \, \Omega$  ;
- un générateur idéal de tension continue  $E = 6 \, V$  ;
- un interrupteur  $K$ .

A l'instant  $t = 0$ , les élèves ferment l'interrupteur  $K$  et à l'aide d'un dispositif approprié, ils enregistrent l'évolution au cours du temps de l'intensité  $i(t)$  du courant électrique traversant le circuit. La courbe obtenue est représentée sur la **figure 3 de la page 5/6**.



**figure 2**

- 1- Préciser, en le justifiant, si l'établissement du courant électrique dans le circuit est instantané.
- 2- a- Donner les expressions des tensions  $u_R(t)$  et  $u_B(t)$ , respectivement aux bornes du conducteur ohmique et aux bornes de la bobine, en fonction de  $R$ ,  $r$ ,  $L$  et  $i(t)$ .  
b- En appliquant la loi des mailles, montrer que l'équation différentielle régissant l'évolution de l'intensité  $i(t)$ , s'écrit sous la forme :  $\frac{di(t)}{dt} + \frac{\alpha}{L} i(t) = \frac{E}{L}$  ; où  $\alpha$  est une constante positive que l'on exprimera en fonction de  $R$  et  $r$ .  
c- Sachant que l'équation différentielle précédente admet une solution de la forme  $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ , montrer que :  $I_0 = \frac{E}{R+r}$  et  $\tau = \frac{L}{R+r}$ .
- 3- a- Déterminer graphiquement les valeurs de  $I_0$  et  $\tau$ .  
b- En déduire les valeurs de  $r$  et  $L$ .



4- Dans le circuit précédent, un élève modifie la valeur de l'une des grandeurs suivantes (**L** ou **R** ou **E**) puis, il enregistre de nouveau l'évolution de l'intensité **i(t)** du courant traversant le circuit. La courbe obtenue est représentée sur **la figure 4 de la page 6/6 (à rendre avec la copie)**.

a- Identifier, en le justifiant, la grandeur dont la valeur a été modifiée.

b- Déterminer sa nouvelle valeur.

### Exercice 2 (5 points)

Au laboratoire, on dispose d'une bobine d'inductance **L** et de résistance **r**, d'un condensateur de capacité **C** et d'un conducteur ohmique de résistance **R**. On dispose également, d'un voltmètre, d'un ampèremètre et d'un générateur basses fréquences (**GBF**) délivrant une tension sinusoïdale **u(t)** de valeur efficace **U = 4 V** et de fréquence **N** réglable.

Pour déterminer les valeurs de **R**, **r**, **L** et **C**, on réalise le filtre électrique schématisé dans la **figure 5**.

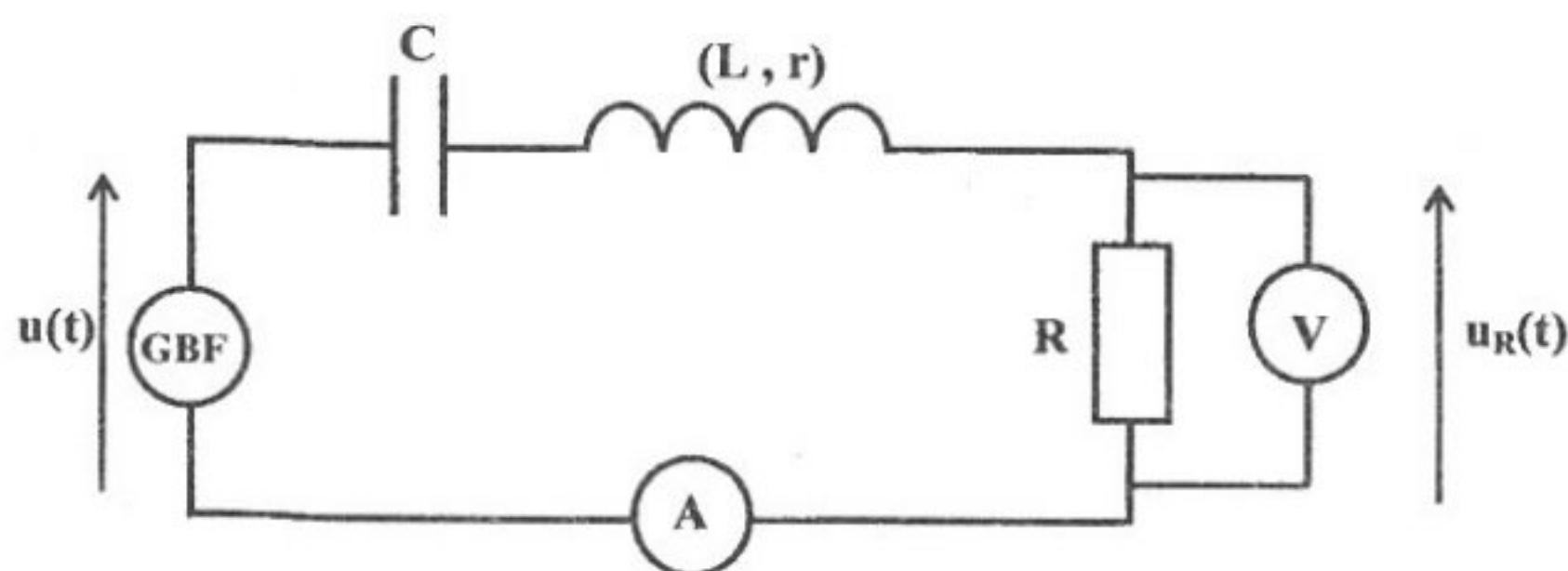


figure 5

On fait varier la fréquence **N** du signal sinusoïdal délivré par le (**GBF**) et on relève, à l'aide du voltmètre branché aux bornes du conducteur ohmique, la tension efficace **U<sub>R</sub>** correspondante. Les mesures réalisées permettent de tracer la courbe de la **figure 6 de la page 6/6**, traduisant l'évolution de la transmittance

$T = \frac{U_R}{U}$  du filtre en fonction de la fréquence **N**.

Au cours de l'expérience, on constate que l'intensité efficace du courant parcourant le circuit passe par un maximum **I<sub>0</sub> = 53,3 mA**, pour une valeur particulière **N<sub>0</sub>** de la fréquence **N** du (**GBF**).

On rappelle qu'un filtre est passant lorsque sa transmittance **T** vérifie la condition :  $T \geq \frac{T_0}{\sqrt{2}}$  ; où **T<sub>0</sub>** est

la valeur maximale de **T**.

1- Définir un filtre électrique.

2- Préciser, pour **N = N<sub>0</sub>**, le phénomène dont le circuit est le siège.

3- a- Montrer que la transmittance **T** est maximale pour **N = N<sub>0</sub>**.

b- Déterminer graphiquement les valeurs de **T<sub>0</sub>** et **N<sub>0</sub>**.

c- En déduire que **R = 60 Ω**.

4- a- Montrer que :  $T_0 = \frac{R}{R+r}$ .

b- En déduire la valeur de **r**.

5- a- Déterminer graphiquement, la (ou les) fréquence(s) de coupure du filtre étudié.

b- En déduire la nature de ce filtre (passe-bas, passe-haut ou passe-bande).

6- a- Calculer la valeur du facteur de qualité **Q** du filtre étudié, sachant qu'il s'exprime par :  $Q = \frac{N_0}{\Delta N}$  ;

**ΔN** étant la largeur de la bande passante du filtre.

b- Exprimer **Q** en fonction de **r**, **R**, **N<sub>0</sub>** et **L**. En déduire la valeur de l'inductance **L**.

c- Déterminer la valeur de la capacité **C**.



### Exercice 3 (3,5 points)

Une lame vibrante munie d'une pointe produit, à partir de l'instant  $t = 0$ , en un point S d'une nappe d'eau d'épaisseur constante d'une cuve à ondes, des vibrations sinusoïdales verticales d'équation :  $y_s(t) = 2.10^{-3} \sin(40\pi t)$  pour  $t \geq 0$  ; l'élongation  $y$  étant exprimée en mètre (m) et le temps  $t$  en seconde (s).

On néglige toute atténuation de l'amplitude et toute réflexion de l'onde issue de S. D'autre part, on suppose que l'épaisseur de la nappe d'eau est suffisamment grande devant l'amplitude des vibrations.

- 1- Décrire l'aspect de la surface de l'eau observée en lumière stroboscopique de fréquence  $N_e = 20 \text{ Hz}$ .
- 2- La courbe de la **figure 7** représente une coupe de la surface de l'eau par un plan vertical passant par S à un instant  $t_1$ . A cet instant, l'élongation de S est nulle.

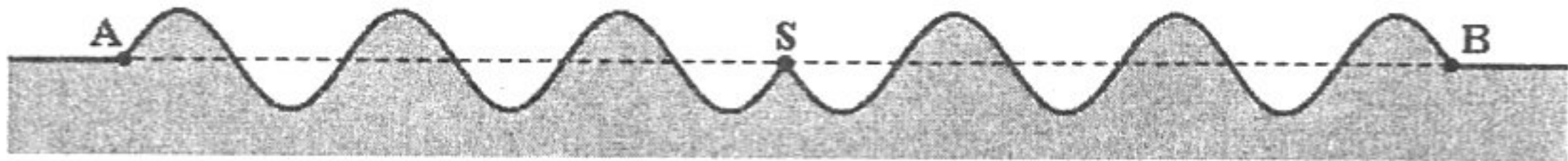


figure 7

Les points A et B sont distants de :  $d = 6 \text{ cm}$ .

- a- Définir la longueur d'onde  $\lambda$ .
  - b- En exploitant la courbe de la **figure 7**, déterminer la valeur de  $\lambda$ . En déduire celle de la célérité  $v$  de l'onde.
  - c- Déterminer la valeur de  $t_1$ .
- 3- a- Etablir l'équation horaire du mouvement d'un point C de la surface libre de l'eau, situé à la distance  $SC = 2,5 \text{ cm}$  de la source S.
- b- Représenter, sur la **figure 8 de la page 6/6**, le diagramme de mouvement du point C.





Section : ..... N° d'inscription : ..... Série : .....  
Nom et prénom : .....  
Date et lieu de naissance : .....

Signatures des  
surveillants  
.....  
.....

Epreuve de sciences physiques (sciences techniques)

Feuille à compléter par le candidat et à rendre avec la copie.

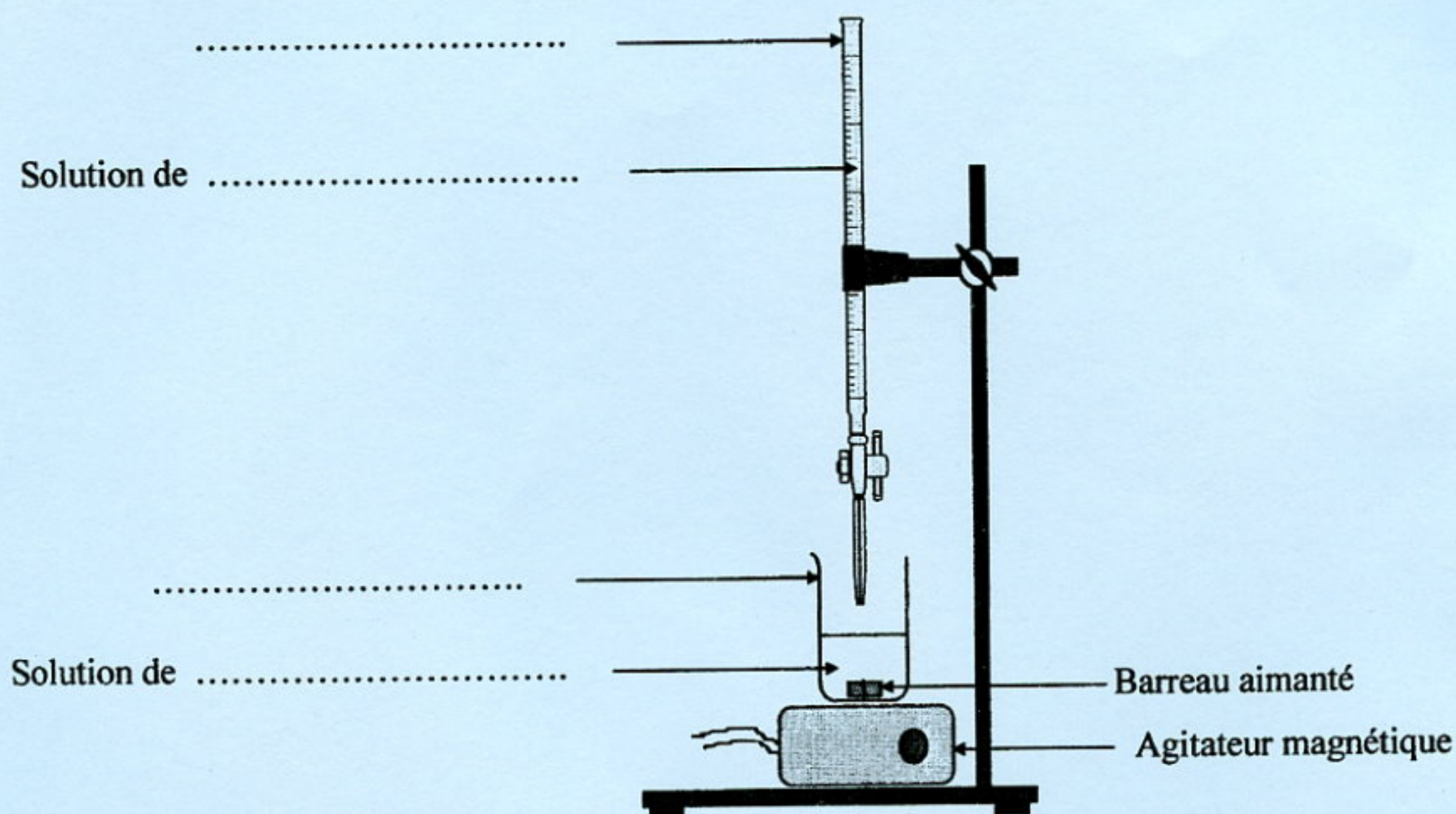


figure 1

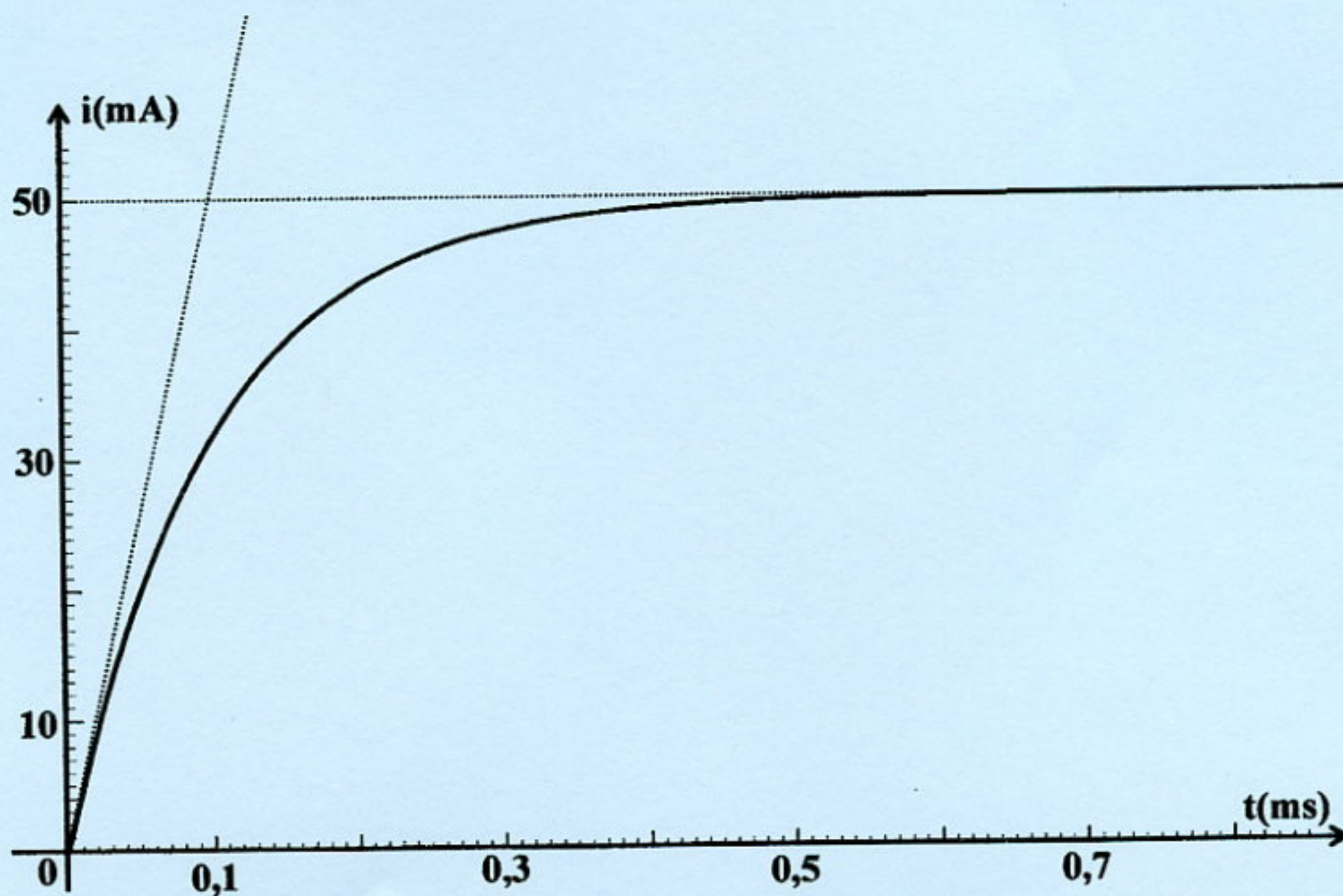


figure 3



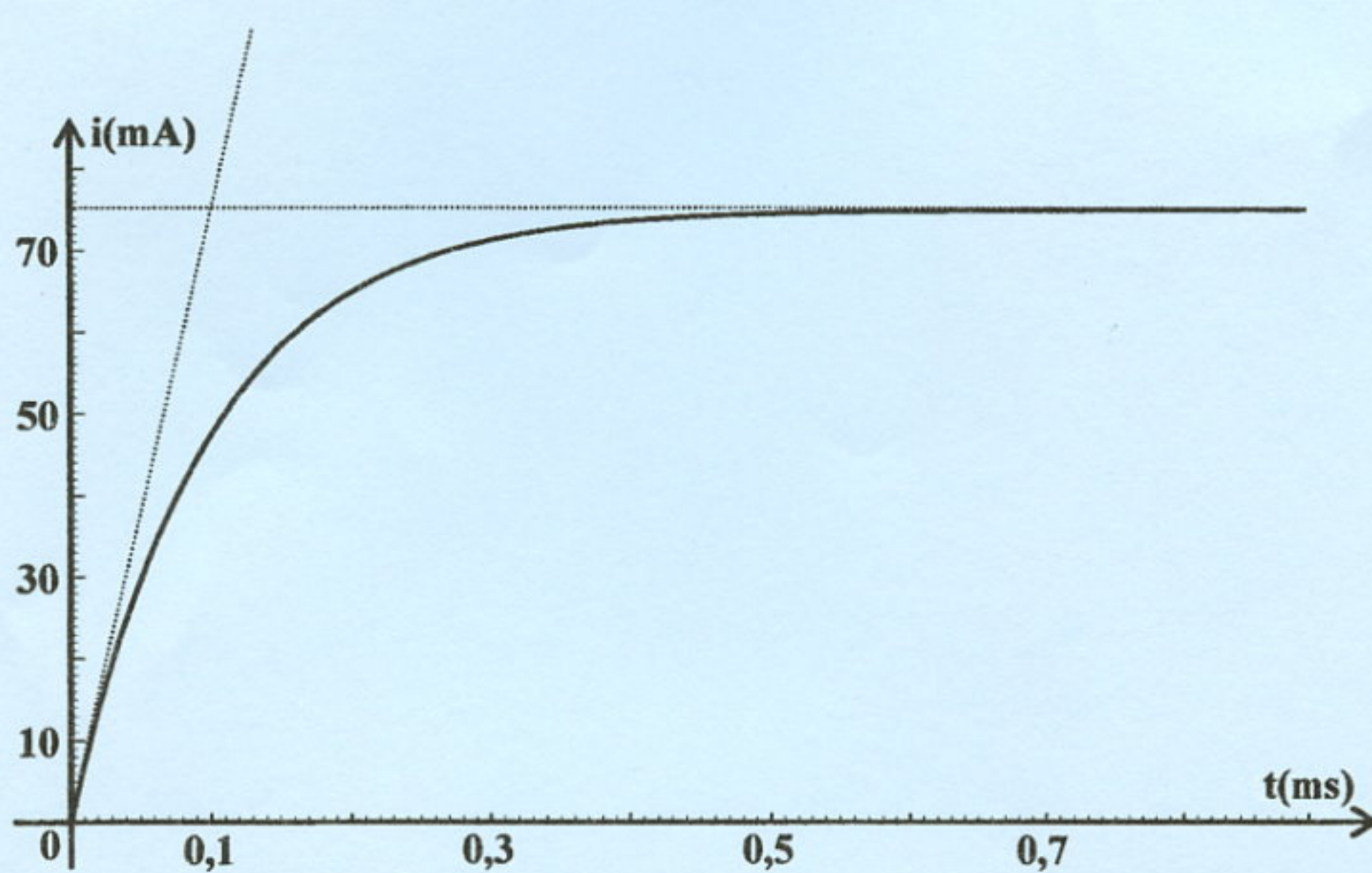


figure 4

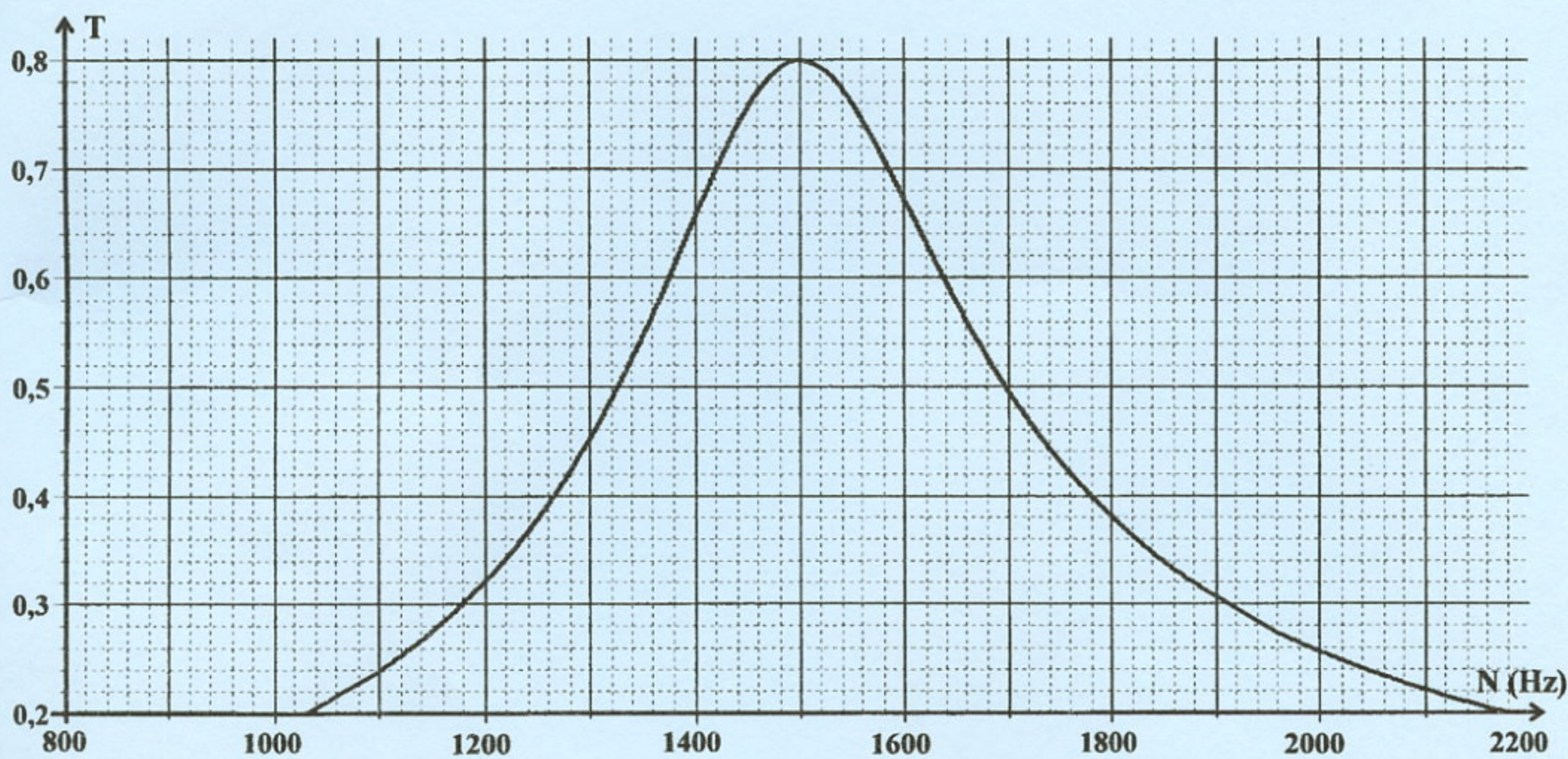


figure 6



figure 8



|                                                                                                     |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| RÉPUBLIQUE TUNISIENNE<br>MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION<br>□□□□<br>EXAMEN DU BACCALAURÉAT<br>SESSION 2015 | Épreuve : <b>FRANÇAIS</b>  |
|                                                                                                     | Durée : 2 H                |
|                                                                                                     | Coefficient : 1            |
| Section : <b>Sciences techniques</b>                                                                | <b>Session de contrôle</b> |

*Adolescent, l'Algérien Younes tombe amoureux d'Emilie, une Française d'une extrême beauté. Or, plusieurs obstacles se dressent devant cette relation. Plusieurs années après leur rupture, Younes et Emilie se retrouvent l'espace de quelques instants.*

Elle me dévisagea longuement, comme si elle remontait loin dans le passé pour me retrouver. Finalement, elle s'approcha de moi. Son parfum m'embauma. Elle me prit le visage dans le creux de ses paumes, comme le faisait ma mère autrefois avant de poser un baiser sur mon front. Emilie ne m'embrassa pas. Ni sur le front ni sur les joues. Elle se contenta de me contempler. Son souffle voletait autour du mien. J'aurais voulu qu'elle gardât ses mains sur moi jusqu'au Jugement dernier<sup>1</sup>.

- Ce n'est la faute de personne, Younes. Tu ne me dois rien. Le monde est ainsi fait, c'est tout. Et il ne me tente plus.

Elle me tourna le dos et poursuivit son chemin.

J'étais resté planté sur le trottoir, interdit de la tête aux pieds, et je l'avais regardée sortir de ma vie comme une âme jumelle trop à l'étroit dans mon corps pour s'en accommoder [...]

Les quelques instants qu'elle m'avait accordés, dans cette rue croulante de soleil, avaient suffi pour que je comprenne qu'il est des portes qui, lorsqu'elles se referment sur une douleur, en font un abîme<sup>2</sup> que même la lumière divine ne saurait atteindre...

J'avais beaucoup souffert, à cause d'Emilie ; j'avais souffert son chagrin, son renoncement, son choix de vivre recluse dans son drame. Ensuite, j'avais essayé de l'oublier, espérant de cette façon tempérer le mal qui était en nous. Il me fallait me faire une raison, admettre ce que mon cœur s'obstinait à ne pas regarder en face. La vie est un train qui ne s'arrête à aucune gare. Ou on le prend en marche ou on le regarde passer sur le quai, et il n'est pire tragédie qu'une gare fantôme. Avais-je été heureux, après ? Je crois que oui ; j'ai connu des joies, des moments inoubliables ; j'ai même aimé et rêvé comme un mioche ébloui. Pourtant, il m'a toujours semblé qu'une pièce manquait à mon puzzle, que quelque chose ne répondait pas tout à fait à l'appel, qu'une absence me mutilait<sup>3</sup> ; bref, que je ne faisais que graviter à la périphérie<sup>4</sup> du bonheur.

**Yasmina Khadra, *Ce que le jour doit à la nuit*, 2008.**

**Vocabulaire**

- 1-Jugement dernier : le jugement de l'humanité par Dieu après la mort. Dans le texte : pour toujours, jusqu'à la mort.
- 2-Abîme : gouffre, trou profond.
- 3- Mutilait : du verbe mutiler, priver quelqu'un d'un organe. Dans le texte, ce verbe signifie faire énormément souffrir.
- 4- Graviter à la périphérie : tourner autour.



## **I- Étude de texte : (10 points)**

### **A- Compréhension (7 points)**

- 1- Pendant cette brève rencontre, Younes a-t-il pu renouer avec Emilie ? Justifiez votre réponse par une phrase du texte. (2 points)
- 2- Par quel sentiment Younes a-t-il été dominé juste après cette rencontre ? Répondez à cette question en vous référant à un indice textuel. (2 points)
- 3- Finalement, Younes a-t-il pu surmonter cette épreuve ? Identifiez un procédé d'écriture qui le montre. (3 points)

### **B- Langue (3 points)**

- 1- « *J'étais resté planté sur le trottoir, interdit de la tête aux pieds.* »

a) Remplacez l'expression soulignée par un mot ou une autre expression de même sens. (0,5 point)

b) Employez le mot « interdit » dans une phrase où il exprime un sens différent. (1 point)

- 2- J'ai connu des joies, des moments inoubliables. Pourtant, une pièce manquait toujours à mon puzzle.

a) Identifiez le rapport logique exprimé dans cet énoncé. (0,5 point)

b) A partir de ces deux phrases simples, construisez une phrase complexe contenant une subordonnée exprimant le même rapport. (1 point)

## **II- Essai (10 points)**

L'amour suffit-il pour atteindre le bonheur ?

Vous exprimerez un point de vue argumenté sur le sujet en l'illustrant par des exemples de vos lectures ou de votre expérience personnelle.



|                                                                                                     |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| RÉPUBLIQUE TUNISIENNE<br>MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION<br>◆◆◆◆<br>EXAMEN DU BACCALAURÉAT<br>SESSION 2015 | Épreuve : <b>ANGLAIS</b>   |
|                                                                                                     | Durée : 2 H                |
|                                                                                                     | Coefficient : 1            |
| Section : <b>Sciences Techniques</b>                                                                | <b>Session de contrôle</b> |

*Le sujet comporte 4 pages*

## I-READING COMPREHENSION

### A- The text

1- In 2004, Tomas Belon was separated from his family for two days after a tsunami wave hit Thailand beaches. Now, 17, he is studying at Atlantic College in Great Britain. Tomas, from Spain, chose that college partly because of its lifeguard training programme. Besides, it is a residential college which brings together students from around the world.

2- Tomas' desire to help others comes after his family's experience on the 26<sup>th</sup> December, 2004. Tomas, his father, mother and brothers Simon, 5, and Lucas, 10, were staying at the Orchid Resort Hotel in the Khao Lak region of Thailand. Tomas, his father and Simon were in the swimming pool playing with a ball when the disaster hit. Mrs. Belon was watching as Lucas got out of the water to fetch the ball when they heard the roar of the 9-metre wave. When she resurfaced, Mrs. Belon and Lucas took refuge up a tree until being taken to hospital by a stranger.

3- Tomas and Simon were left stuck on the roof for hours until they heard the lifeguards calling them. It was two days before the entire family was reunited. Mrs. Belon spent more than a year being treated in hospitals in Singapore and Spain following a life-saving operation to repair injuries to her legs and chest. The story was told in last year's film, The Impossible.

4- Tomas said it was not just a story about his family but about all the families that had been affected. "The script was co-written by my mother. It stays true to what happened and it tells the story of the 300,000 people who died. We were lucky enough to survive."

BBC news Wales April 18, 2013





Section : ..... N° d'inscription : ..... Série : .....  
Nom et prénom : .....  
Date et lieu de naissance : .....

Signatures des surveillants  
.....  
.....



ANGLAIS (SECTION: Sciences Techniques)

**B – COMPREHENSION QUESTIONS (12 marks)**

1- Complete the table with information about Tomas Belon (focus on paragraph1) (3 marks)

|                   |       |
|-------------------|-------|
| Nationality       | ..... |
| Age in 2013       | ..... |
| Field of interest | ..... |

2- For each of the following statements, pick out one detail from the text showing that it is false(3 marks)

- a) At the moment, Tomas is pursuing his education in his native country.(Paragraph 1)  
.....
- b) The Belons had nothing to do with the production of the film. (Paragraph 4)  
.....
- c) Mrs. Belon was not badly injured. (Paragraph 3)  
.....

3- Fill in the blanks with 3 words from paragraph 4 (3 marks)

What the Belons endured provided the inspiration for the film The Impossible. Indeed, they were lucky they could ..... the disaster whereas hundreds of thousands of people ..... That tragedy ..... many families.

4- Focus on paragraph 2 and find a word meaning: (1 mark)

loud deep continuing sound: .....

5- What does the underlined word in the text refer to? (1 mark )

“its” in paragraph 1 refers to: .....

6- Give a personal justified answer to the following question (1 mark)

Do you think that tragedies can deeply affect a person’s life? Why? / Why not?

I think that tragedies .....affect a person’s life because .....  
.....



NE RIEN ECRIRE ICI

## II- WRITING (12 marks)

- 1- Use the information in the table below to write a 4-line paragraph about the Organization for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW) (4 marks)

|            |                                                       |
|------------|-------------------------------------------------------|
| Foundation | 29 April, 1997. The Hague, Holland                    |
| Members    | 500 members / 190 states                              |
| Aims       | -Check nuclear sites worldwide<br>-Use /chemical arms |
| Award      | Nobel Peace Prize, 2013                               |

- 2-Many young people are migrating illegally to Europe. Write a 10-line article for your local newspaper in which you discourage them from risking their lives and explain what problems they may face even if they arrive in Europe safely. (8 marks)



NE RIEN ECRIRE ICI

### III- LANGUAGE (6 marks)

1- Circle the right alternative. (3 marks)

France is a country full of history and culture. It is one of Europe's (**great** / **greater** / **greatest**) tourist destinations thanks to its rich diversity. It is also (**renewable** / **renowned** / **renovated**) for its cookery and fashion. My experience in France is one of those that I will live to remember. There are specific sites that you cannot (**missed** / **have missed** / **miss**) to visit while in France. I was (**attracted** / **attractive** / **attracting**) by some of the historic cities, specifically Paris. I stopped at every beauty on every street corner of the city. It was very difficult (**to** / **with** / **for**) me to decide where to begin, and I was drawn to almost all the attractions, especially museums and monuments.

Most of Paris is (**suitable** / **worth** / **convenient**) seeing and exploring. It was a memorable trip, I must say!

2- Fill in the blanks with 6 words from the box. There are 2 extra items (3 marks).

**Rapidly – rise- since - from – estimated – for – declining – inhabitants**

The Internet is a modern invention. It has been used by ordinary people ..... many years. In March 2009, it was ..... that about 1.6 billion people used the World Wide Web. It represented about one-quarter of all the world's..... . In North America and Europe, percentages of Internet users vary..... 50 to 75. Poorer continents are far behind, with Africa having about 5.6 per cent of its people using the Internet. This number, however, is ..... Yet, although the use of the Internet is growing ....., the threats it poses become increasingly alarming.