مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

OFPPT

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de passage à la 2ème année, formation initiale
Session juin 2006

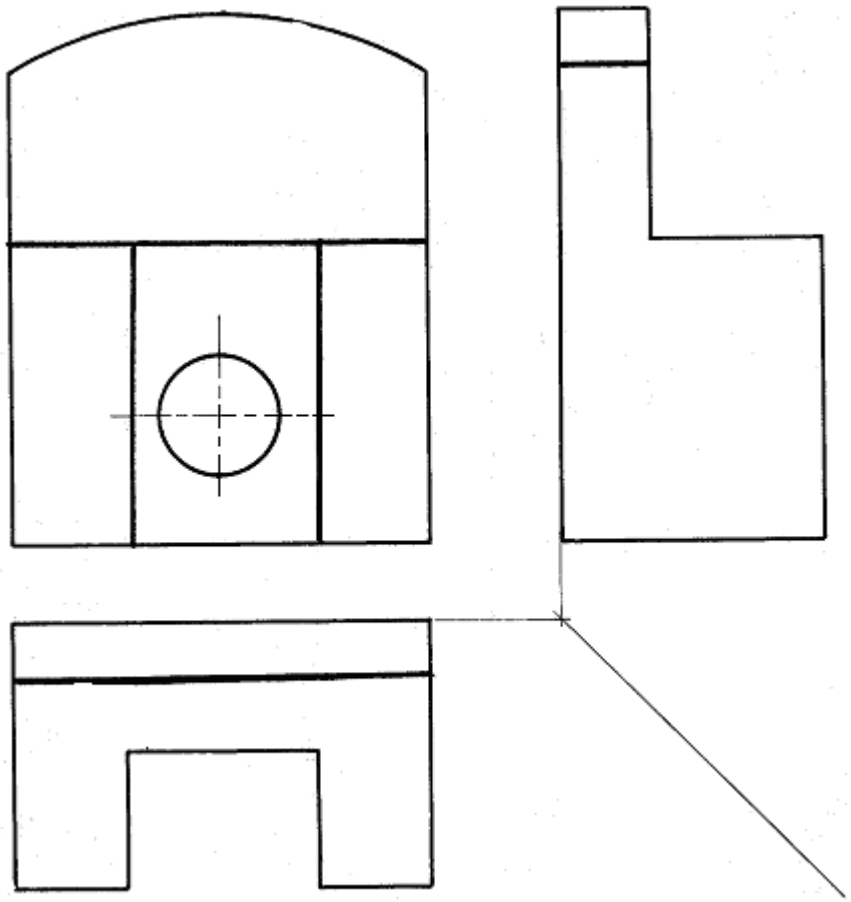
Filière : Electromécanique de systèmes automatisés
Niveau : TS

Corrigé de l'épreuve théorique :

Barème :
/40

		Barème
I.		**1,5**
Cotation 1 :	L'axe du cylindre ∅ 25 h 7 doit être comprises dans une zone cylindrique de ∅ 0,01 coaxiale à l'axe du cylindre de référence ∅ 20 h 7.	
Cotation 2 :	Ra : L'état de surface de limite supérieure 1,6 AC : Surface d'ajustement fixe avec contrainte.	
Cotation 3 :	Ecarts symétriques de 0,1 par rapport à la dimension nominale 30	

II. **2,5**



III.

a) **2**

On sépare la résistance R_h en deux résistances R ' et X, chacune variant en fonction de la position du curseur C.

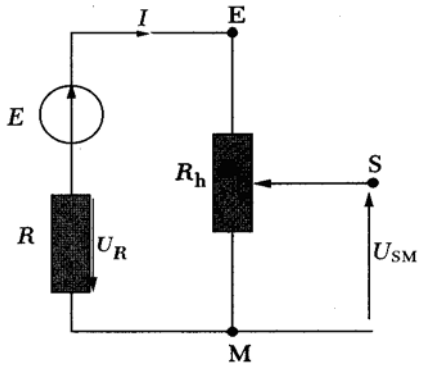


Schéma initial

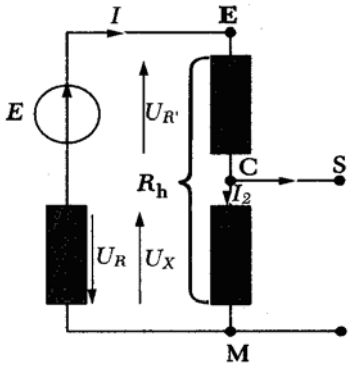


Schéma équivalent

Globalement: $R_h = R' + X$.

À vide, le même courant traverse le générateur et le rhéostat.
La tension U_{SM} est celle donnée par un diviseur de tension.
La loi des mailles donne: $E - U_{R'} - U_x - U_R = 0$ (sens horaire de parcours de la maille),

$\Rightarrow \quad E - (R'+R)I - XI = 0 \quad (1)$

La loi d'Ohm appliquée aux bornes de X donne :

$U_x = U_{SM} = XI \quad (2)$

Il suffit d'éliminer I entre les équations (1) et (2).

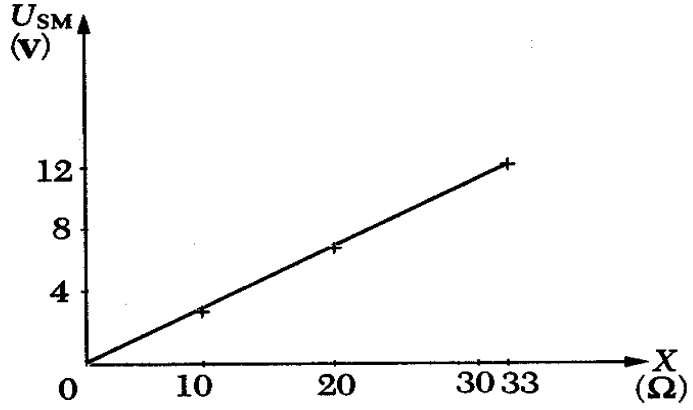
$I = U_{SM} / XI$, soit $E = (R+R'+X)U_{SM} / X$

On déduit, à vide : $U_{SM} = XE / (R+R'+X)$ avec X compris entre 0 et 33 Ω et
$R' = 33 - X$

b)

1

Tracé de $U_{SM}(X)$:
On calcule les valeurs de U_{SM} qui correspondent aux valeurs X = 0 Ω et
X = 33 Ω et on trace la droite correspondante :



IV.

1. P = $12+3+2\times\frac{5}{0,85}=$ 26,76 kW. **1**

   Q = $12\times tg\,(ar\cos 0,75)\ +2\times\frac{5}{0,85}\,tg\,(ar\cos 0,8)=$ 10,583 + 13,235 = 24,818 kvar

   $S=\sqrt{P^{\ 2}+Q^{\ 2}}$ = 36,49 k VA

2. Le facteur de puissance de l'installation = $\frac{P}{S}=\frac{26,76}{36,49}=0,73$ **0,5**

3. I = $\frac{S}{220}=$ 165,8 A **1**

   Les puissances active et réactive absorbées en ligne :

$P_R = R \times I^2 = 0{,}1 \text{x } 165{,}8^2 = 2{,}74$ kW

$Q_L = L\omega \times I^2 = 0{,}1 \times 10^{-3} \times 314 \times 165{,}8^2 = 0{,}863$ kvar

4. Puissances fournies par le réseau : **1**

$P_1 = 26{,}76 + 2{,}74 = 29{,}5$ kW

$Q_1 = 24{,}818 + 0{,}863 = 25{,}681$ kvar

$S_1 = 39{,}11$ kVA

$$\longrightarrow \quad E = \frac{S_1}{165{,}8} = 235{,}8 \text{ V}$$

5.

a) **1**

La puissance active n'a pas changé : P' = P = 26,76 kW

Q' = P' tg φ' = 9,71 kvar

Qc = 24,818 - 9,71 = 15,108 kvar

$$C = \frac{15{,}108 \times 10^3}{220^2 \times 314} = 994 \ \mu\text{F}$$

b) **0,5**

$$I' = \frac{26{,}76 \times 10^3}{0{,}94 \times 220} = 129{,}4 \text{ A}$$

c) **0,5**

$P'_R = R \text{ x } I'^2 = 0{,}1 \text{ x } 129{,}4^2 = 1{,}67$ kW

$Q'_L = L\omega \ I'^2 = 0{,}1 \text{ x } 10^{-3} \text{ x } 314 \text{ x } 129{,}4^2 = 0{,}525$ kvar

d) **1**

Puissances fournies par le réseau :

$P_2 = 26{,}76 + 1{,}67 = 28{,}43$ kW

$Q_2 = 9{,}71 + 0{,}525 = 10{,}235$ kvar

$S_2 = 30{,}216$ kVA

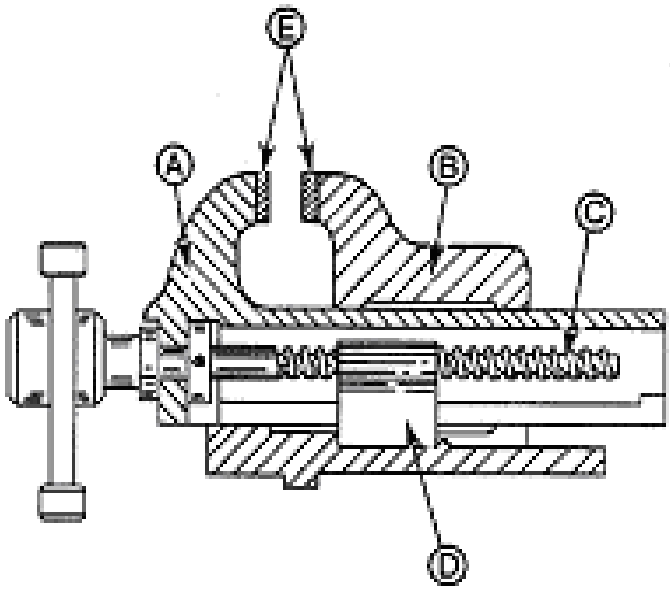
e) **1,5**

La nouvelle valeur efficace E' de la tension au début de la ligne :

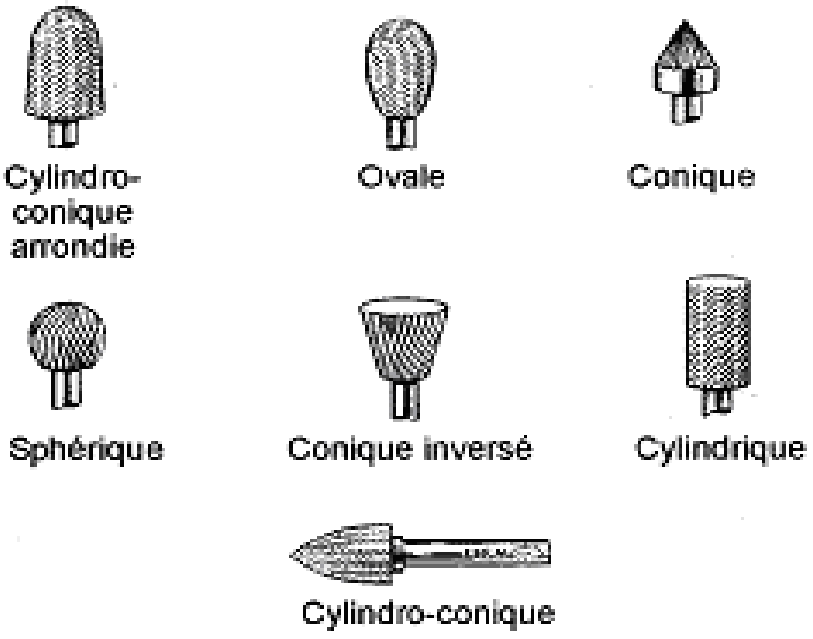
$$E' = \frac{30{,}216}{129{,}4} \times 10^3 = 233{,}5 V$$

V. **1**

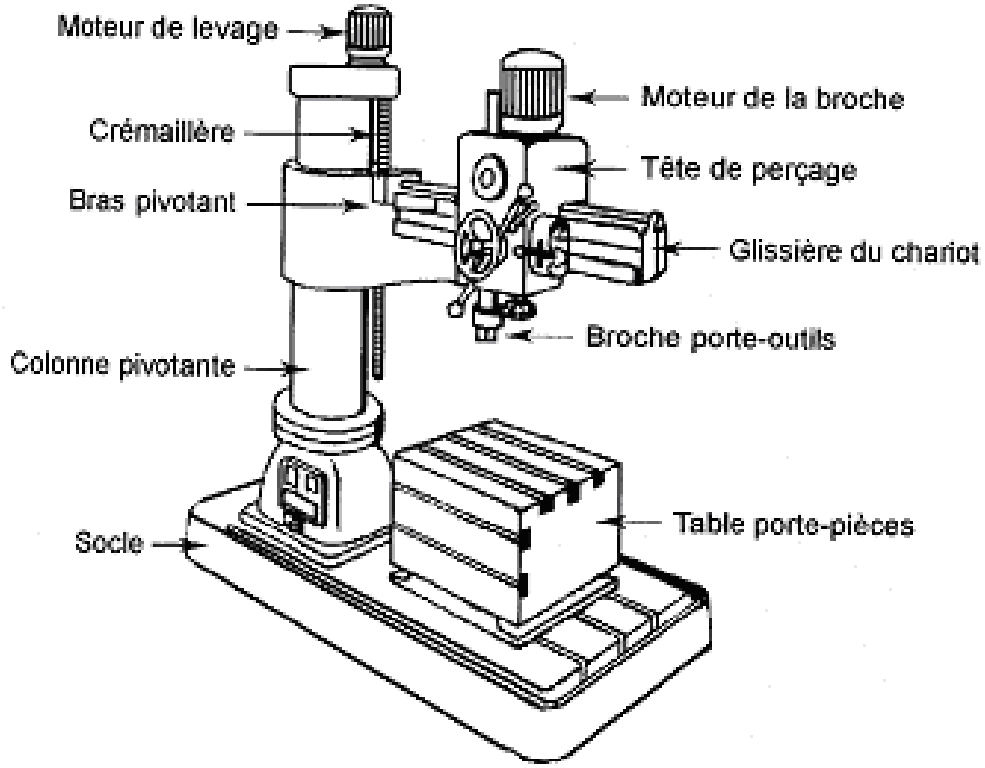
A - Mâchoire principale
B - Mâchoire secondaire
C - Vis de serrage
D - Écrou
E - Mors striés



VI. **1**



VII. **1,5**



VIII.

1 –

a) **0,5**

- On appelle vitesse de coupe, la vitesse relative d'un point de l'arête tranchante de l'outil par rapport à la surface usinée de la pièce.

Sur le tour, la vitesse de coupe est la vitesse circonférentielle d'un point de la surface extérieure de la pièce. Sur la fraiseuse, la vitesse de coupe V est la vitesse circonférentielle d'un point de la surface extérieure de la fraise.

-La vitesse de rotation s'exprime en révolution par minute (r/min). La vitesse de rotation de la broche du tour, de la perceuse ou de la fraiseuse se calcule en connaissant la vitesse de coupe $N[r/min] = V / \pi D$.

-Les vitesses d'avance sont les déplacements relatifs entre l'outil et la pièce perpendiculaire à la coupe. Elles s'expriment selon l'outil utilisé (avance par dent, avance par tour, avance par coup).

b) **0,5**

C'est la vitesse qui permet le plus grand débit de copeaux avant réaffûtage, et ce, sans tenir compte du temps.

2 – **0,5**

La vitesse de rotation est N r/min = $V/ \pi D$; $\pi = 3,14$

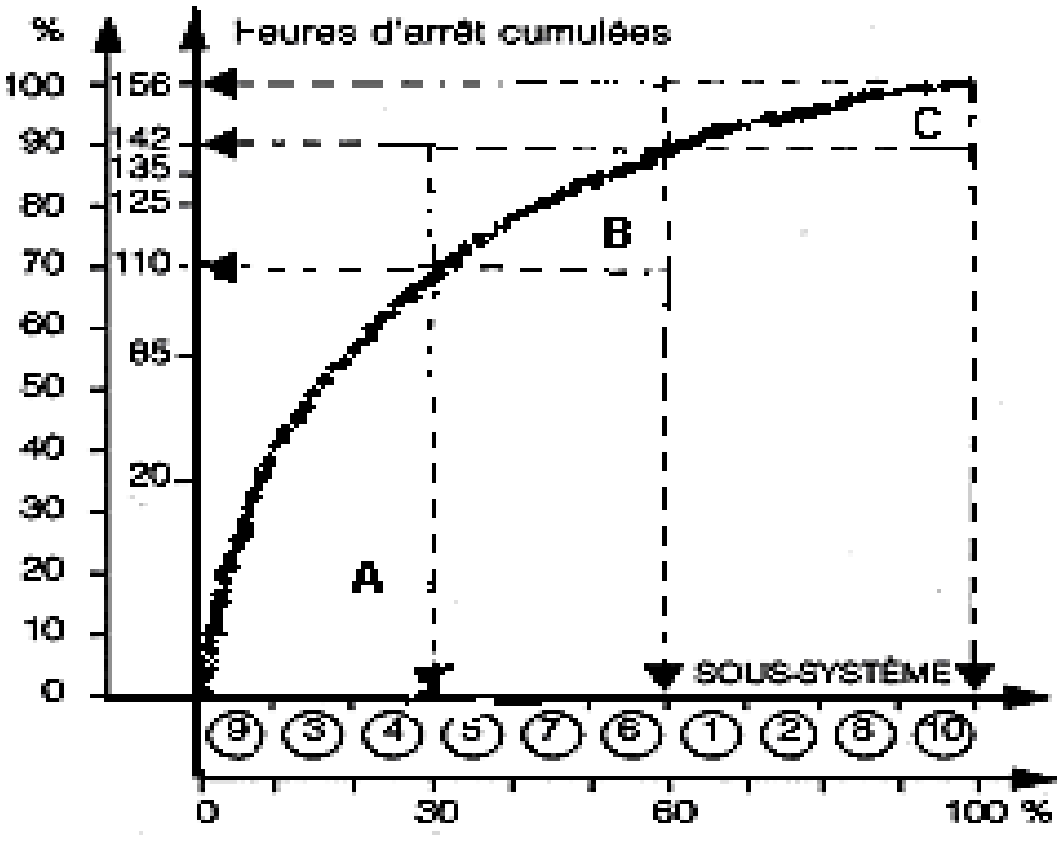
N r/min = $120000/48\pi = 796$ ou 800 r/min

IX.

On doit classer les éléments par valeur décroissante des temps d'arrêt, avec le calcul de la valeur cumulée et du pourcentage correspondant et on fait la représentation graphique des résultats (courbe ABC) :

4

Rang	SOUS-SYSTÈME	TEMPS D'ARRÊT	VALEUR CUMULÉE	
			Somme	%
1	9. Reprise surgélateur	50	50	32
2	3. Laminoir R2B	35	85	54,5
3	4. Alimentation enfourneur	25	110	70,5
4	5. Presse à former	15	125	80,1
5	7. Surgélateur	10	135	86,5
6	6. Pulvérisateur	7	142	91
7	1. Farineur	5	147	94,2
8	2. Laminoir R3A	4	151	96,8
9	8. Découpe et récupérateur	3	154	98,7
10	10. Tapis inférieur	2	156	100

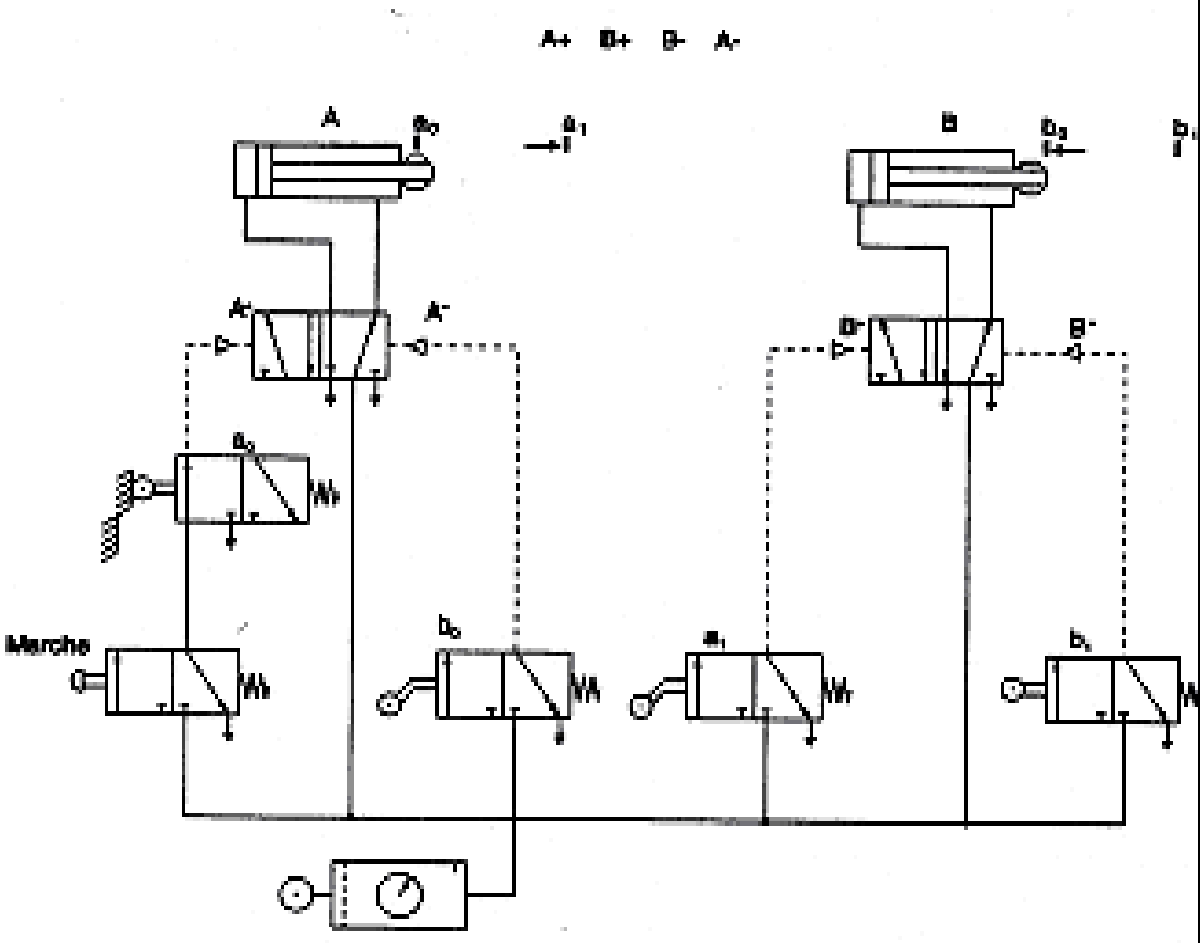


Propositions des décisions :
C'est évident que les sous-systèmes de la zone A doivent bénéficier en priorité des interventions du service maintenance.
Les trois sous-systèmes concernés sont :
-le dispositif de reprise vers le surgélateur (rep. 9),
-le laminoir R2B (rep. 3),
-l'alimentation de l'enfourneur (rep. 4).

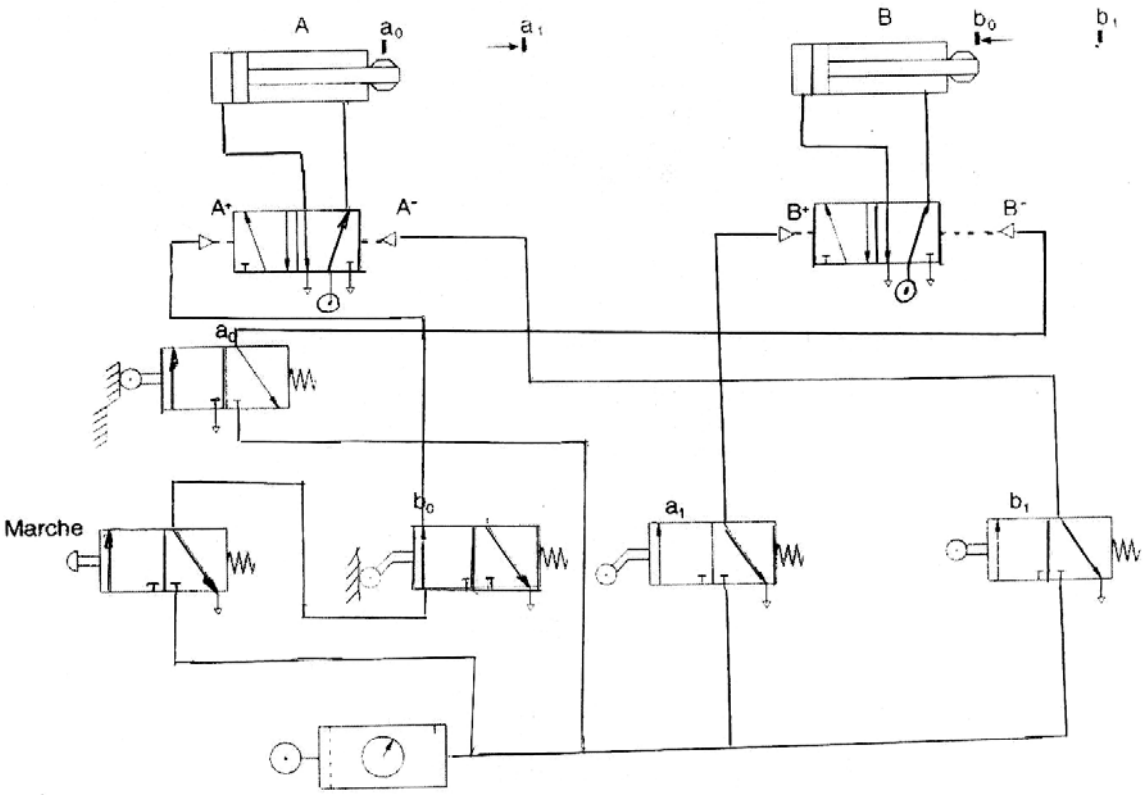
X.

a) La valeur est de 0,22 mm. **0,5**
b) Les roulements à rotule à billes **0,5**
c) Les roulements à rouleaux cylindriques **0,5**
d Ils sont en deux parties: une bague intérieure munie de rouleaux et une cuvette. **0,5**

XI.
Noter la solution donnée par le stagiaire d'après le fonctionnement A+ B+ B- A- ou A+ B+ A- B- (chacune des deux solutions est acceptée). **4**

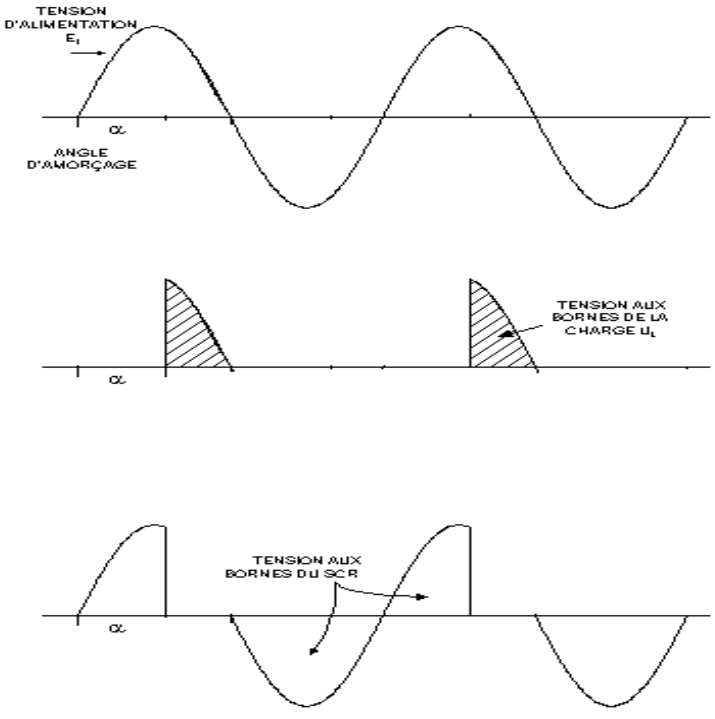


A+ B+ A- B-

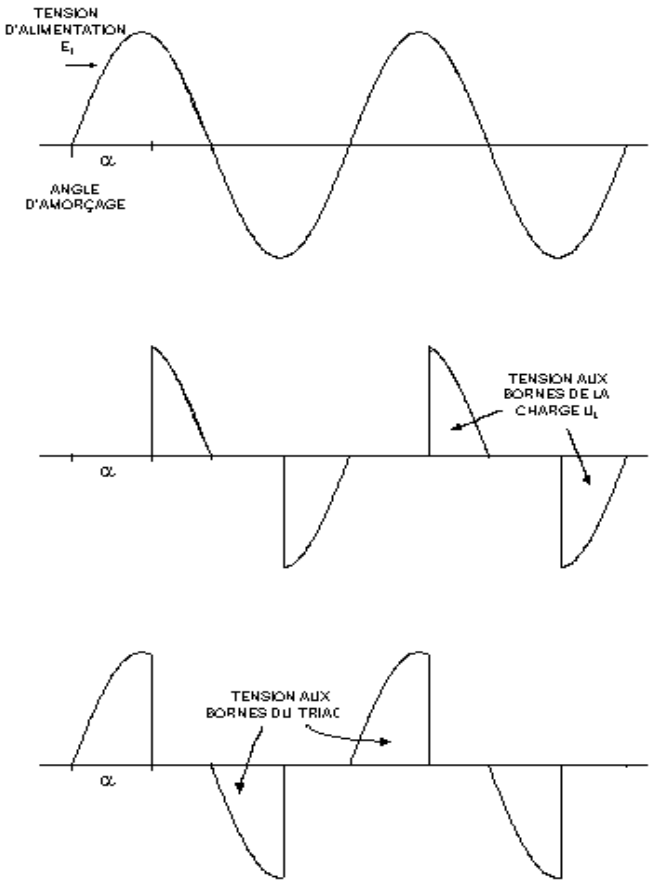

A
a_0
a_1
B
b_0
b_1
A+
A-
B+
B-
a_0
Marche
b_0
a_1
b_1

XII

a) **2**

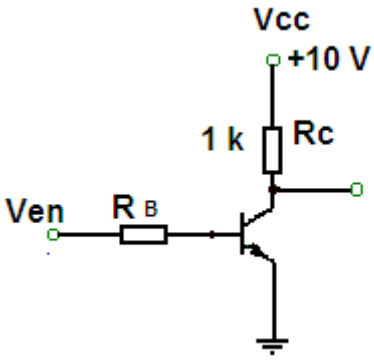

TENSION D'ALIMENTATION E_1
α
ANGLE D'AMORÇAGE
TENSION AUX BORNES DE LA CHARGE U_L
α
TENSION AUX BORNES DU SCR
α

b) **2**



XIII

1.



: a) Lorsque V_{EN} = 0 V, le transistor est en blocage et $V_{CE} = V_{CC}$ = 10 V. **1**

b) Lorsque le transistor est saturé, $V_{CE} \cong 0$ V, donc : **1**

$I_{C(sat)} \cong V_{CC} / R_C$ = 10 V / 1 kΩ = 10 mA.

$I_{B(min)} = I_{C(sat)} / \beta$ = 10 mA / 200 = 50 μA.

C'est la valeur de I_B nécessaire pour atteindre le seuil de saturation du transistor. Si l'on dépasse cette valeur de I_B, on sature davantage le transistor mais sans augmenter la valeur de I_C.

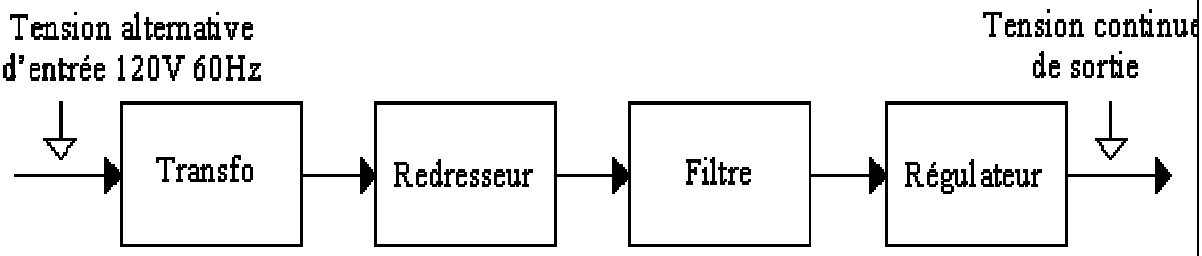
c) Lorsque le transistor est saturé V_{BE} = 0,7 V. La tension aux bornes de R_B est : **1**

$V_{RB} = V_{EN} - 0,7$ V = 4,3 V

En utilisant la lois de l'Ohm, pour déterminer la valeur maximale de R_B requise afin de permettre une valeur I_B maximale de 50 μA :

$$R_{B(max)} = V_{RB} / I_B = 4{,}3 \text{ V} / 50 \ \mu\text{A} = 86 \text{ k}\Omega$$

2.



A. - Le transformateur : il remplit deux fonctions : **1**

. Isolement entre l'équipement et le secteur ;

. Transformation de la tension alternative (120 volts, 60 Hz) en une tension plus faible ou plus élevée selon le cas.

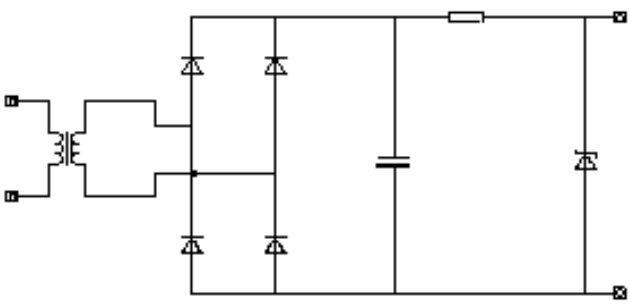
- **Le redresseur** : il convertit la tension alternative du secondaire du transformateur en impulsions unidirectionnelles positives ou négatives selon le cas.

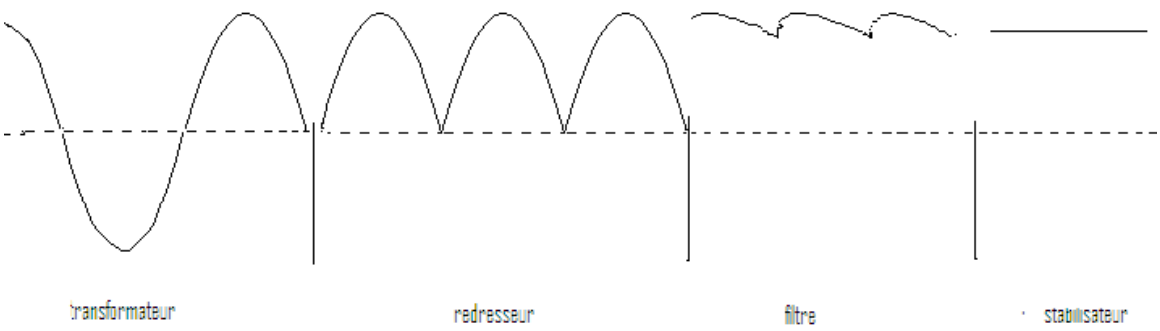
- À la suite du redresseur se trouve **le filtre** qui sert à lisser le courant redressé brut fourni par le redresseur sous forme d'impulsions. Ce circuit comporte en général un condensateur mais il est conçu avec bobine lorsque des débits importants sont prévus (grands courants).

- Le dernier bloc est **le régulateur** dont le but est de maintenir la tension de sortie stable quel que soit le débit de l'alimentation et quelle que soit la tension d'entrée secteur.

1

B.





C. Alimentation réglable à l'aide d'un régulateur de tension fixe : l'ajout de composants externes permet de régler la tension de sortie. La borne commune n'est pas mise à la masse, mais connectée au sommet de R_2. La sortie régulée est aux bornes de R_1 et sa valeur est fixe et égale à la tension du régulateur utilisé. Exemple $V_{RÉG}$ = +5V pour un LM7805, +12V pour un LM7812, -9V pour un LM7909 etc. Un courant de repos négligeable traverse la borne 2.

1

$V_{OUT} = V_1 + V_2$ avec $V_1 = V_{RÉG}$.

Le courant de repos du régulateur I_Q est très faible devant le courant qui circule dans le diviseur de tension formé de R_1 et R_2 donc le courant I_1 est égal au courant I_2

$I_1 = V_{rég.} / R_1$

$V_2 = R_2 \times I_2 = R_2 \times I_1 = R_2 \times (V_{rég.} / R_1)$

$V_{OUT} = V_1 + V_2 = V_{RÉG} + R_2 \times (V_{rég.} / R_1) = \mathbf{V_{RÉG} [1 + (V_{rég.} / R_1)]}$

$V_{RÉG}$ = 5 volts dans le cas de la figure précédente (LM7805).

D. V_{OUT} est minimum lorsque R_2 =0, il est maximum lorsque R_2 = 5KΩ

1

$V_{OUT\ min} = [(0 + 5000) / 5000] \times 5 = 5$ V

$V_{OUT\ max} = [(5000+5000) / 5000] \times 5 = 10$ V