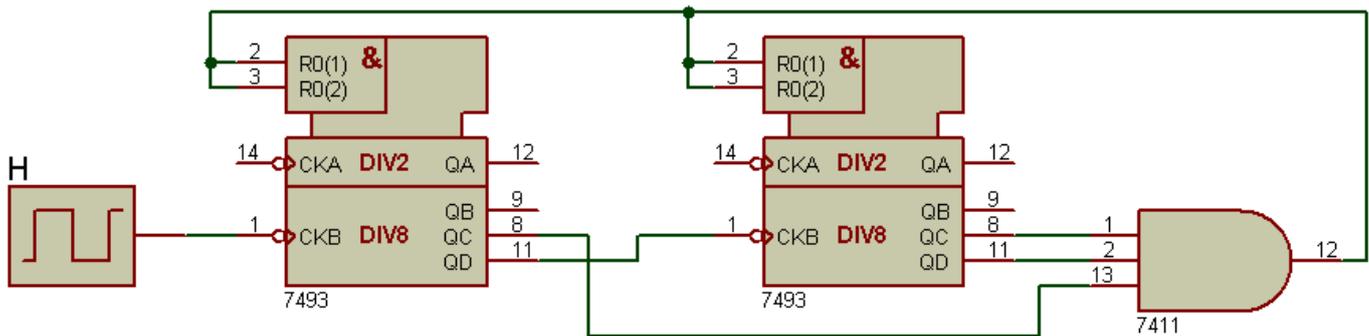


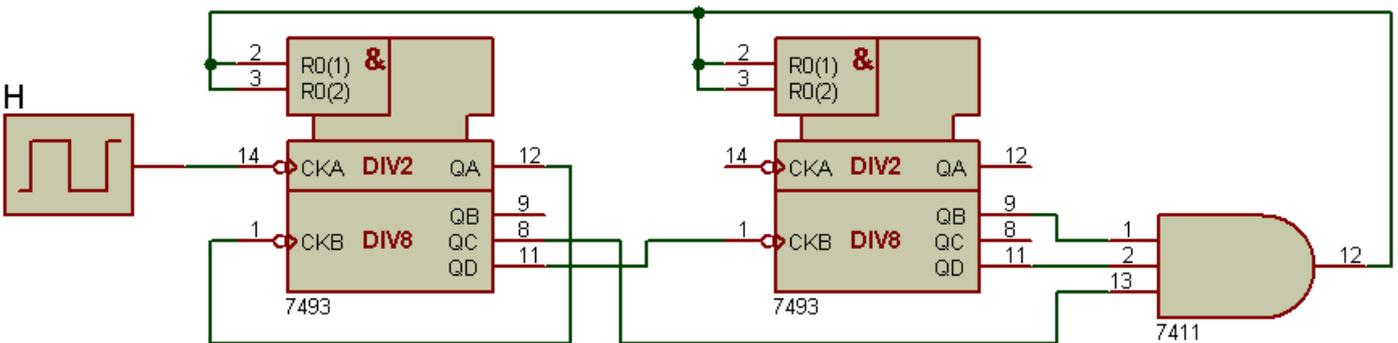
**Exercice n°1: compteur – décompteur en C.I**

**A- CIRCUIT ASYNCHRONE : LE CIRCUIT INTÉGRÉ 7493**

1- Déterminer l'équation de la RAZ puis déduire le modulo de ce compteur :

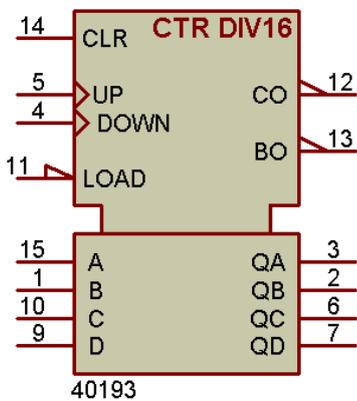


2- Déterminer l'équation de la RAZ puis déduire le modulo de ce compteur :

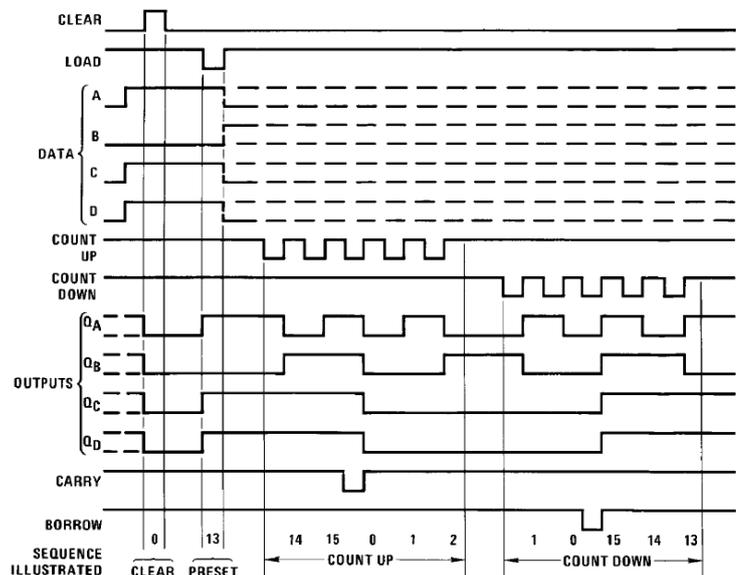


**B- CIRCUIT SYNCHRONE : LE CIRCUIT INTÉGRÉ 40193**

• **SYMBOLE ET CHRONOGRAMME :**



CD40193BM/CD40193BC



• **CARACTÉRISTIQUE:**

✓ **DIV16** : compteur binaire (= modulo 16).

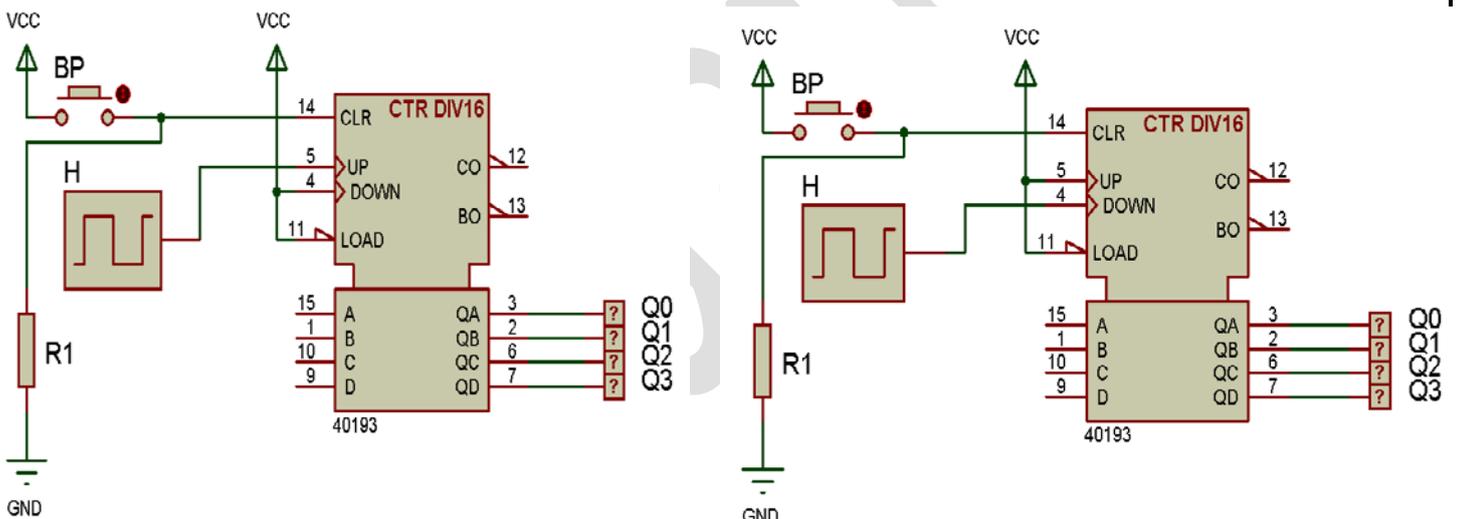
- ✓ *UP* : entrée d'horloge de circuit compteur
- ✓ *DOWN* : entrée d'horloge de circuit de décomptage
- ✓ *D..A* : Données de prépositionnement parallèle
- ✓ *LOAD* : Entrée de chargement de données
- ✓ */CO* : Sortie de fin de comptage.
- ✓ */BO* : Sortie de fin de décomptage.
- ✓ *CLR* : Entrée de remise à zéro des sorties du compteur
- ✓ *Q<sub>3</sub>...Q<sub>0</sub>* : Sorties du compteur

• **TABLE DE FONCTIONNEMENT :**

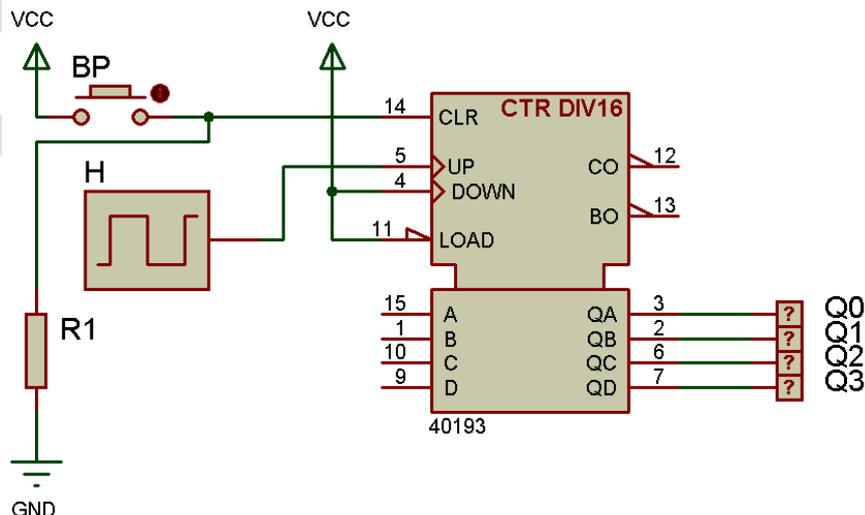
CLR	/LOAD	UP	DOWN	MODE
0	0	X	X	Chargement parallèle
0	1	1	1	Bloqué (=inchangé)
0	1	1	↑	Décomptage
0	1	↑	1	Comptage
1	1	X	X	Raz

• **ACTIVITÉS :** Réaliser le schéma de câblage et déduire :

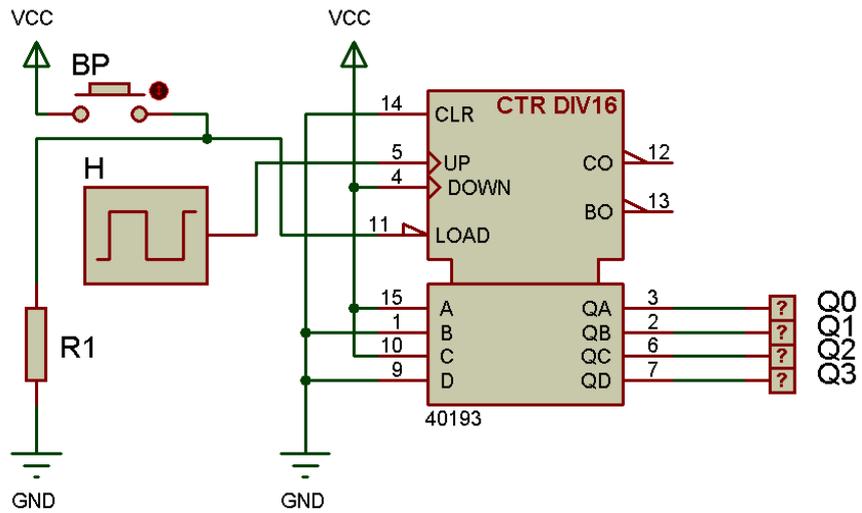
a- Le rôle de UP et DOWN : .....



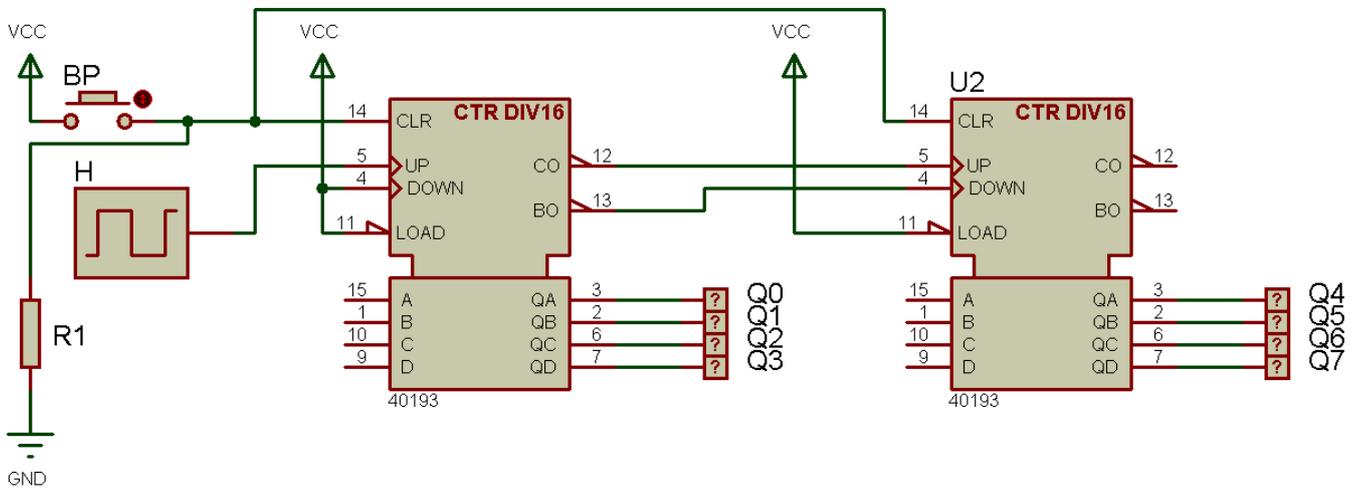
b- Le rôle de l'entrée CLR : .....



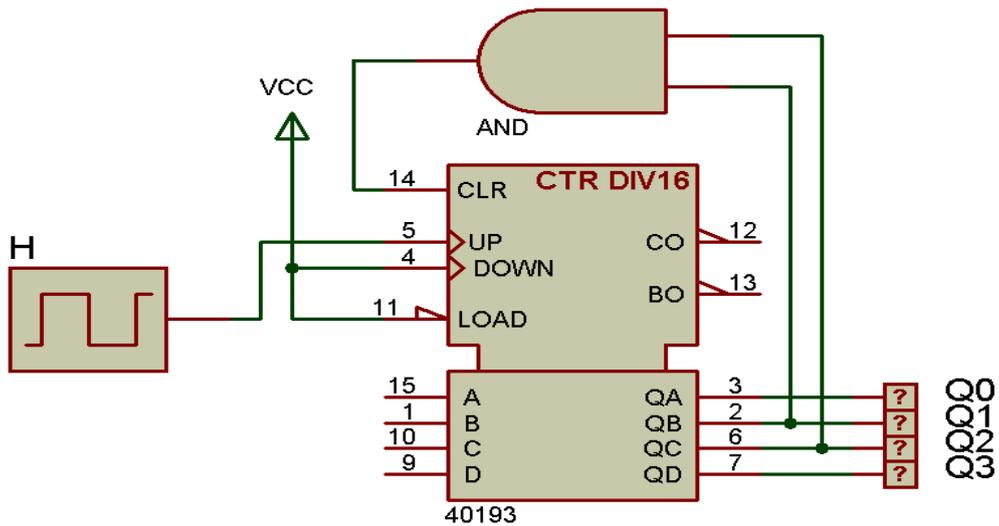
c- Le rôle de l'entrée /LOAD : .....



d- Le rôle des sorties /CO et /BO : .....



e- le modulo de compteur : .....



## Exercice n°2: moteur à courant continu

Un moteur à courant continu à excitation séparée, est alimenté par une source de tension continue constante  $U=250\text{v}$ .

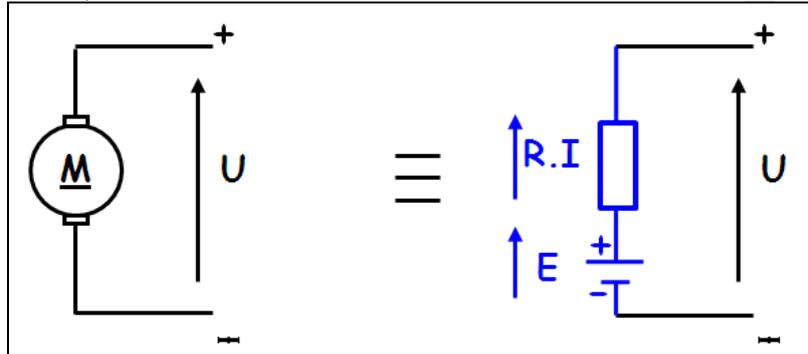
\* La résistance de l'induit est  $R_a=0.5\Omega$

\* Pour créer un flux constant l'inducteur est soumis sous tension  $u=100\text{v}$  et parcouru par un courant  $i=5\text{A}$

\* Un essai à vide : le moteur absorbe un courant  $I_0=1.6\text{A}$  et tourne à vitesse  $n_0$

\* Un essai en charge : le moteur absorbe un courant  $I=20\text{A}$  et tourne à vitesse  $n=1000\text{tr/min}$

1-/ Donner le schéma électrique équivalent à l'induit. (Indiqué le sens du courant et les chutes de tension) et Déterminer l'expression de la f.c.é.m du moteur et calculer sa valeur :



2-/ Calculer :

a-/ La puissance absorbée par l'induit P :

P = .....

b-/ La puissance absorbée par l'inducteur  $P_{ex}$  :

$P_{ex}$  = .....

c-/ Les pertes joules dans l'induit  $p_j$  :

$p_j$  = .....

d-/ Les pertes constantes  $p_c$  :

$p_c$  = .....

3-/ Déduire :

a-/ La puissance absorbée par le moteur  $P_a$  :

$P_a$  = .....

b-/ La puissance électrique utile  $P_{éu}$  :

$P_{éu}$  = .....

ou bien

$P_{éu}$  = .....

c-/ La puissance mécanique utile  $P_u$  :

$P_u$  = .....

4-/ Calculer : sachant que  $\Omega=2\pi n =$  .....

a-/ Le couple électrique utile  $T_{éu}$  :

$T_{éu}$  = .....

b-/ Le couple mécanique utile  $T_u$  :

$T_u$  = .....

c-/ Le couple des pertes constantes  $T_c$  :

$T_c$  = .....

ou bien

$T_c =$  .....

d-/ Sommes des pertes  $\Sigma p :$

$\Sigma p =$  .....

e-/ Le rendement  $\eta :$

$n =$  .....

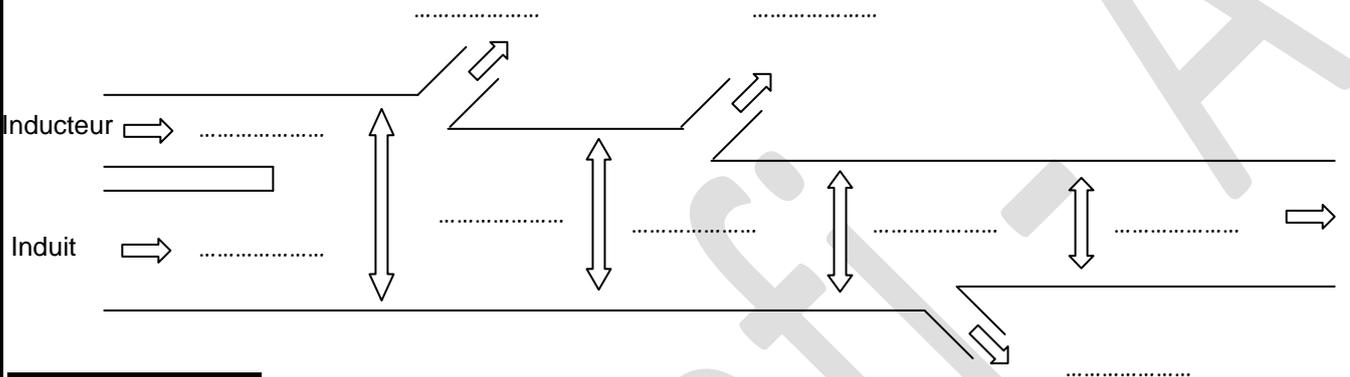
5-a-/ Déterminer la valeur de la vitesse  $n_0$  lors de fonctionnement du moteur à vide :

En charge :  $E' =$  .....  $\Rightarrow N\emptyset =$  .....

A vide :  $E'o =$  .....  $\Rightarrow N\emptyset =$  .....

$\Rightarrow$  .....

b-/ compléter le bilan des puissances :



**Exercice n°3: moteur à courant continu**

On donne les caractéristiques suivantes  $R_a = 1\Omega ; U = 100V ; N\phi = 5$  Webers

\* Exprimer  $n(I)$

.....  
.....

\* Compléter le tableau suivant :

\* Exprimer  $T(I)$

I (A)	2.5	5	7.5	10
n (tr/s)				

.....  
.....

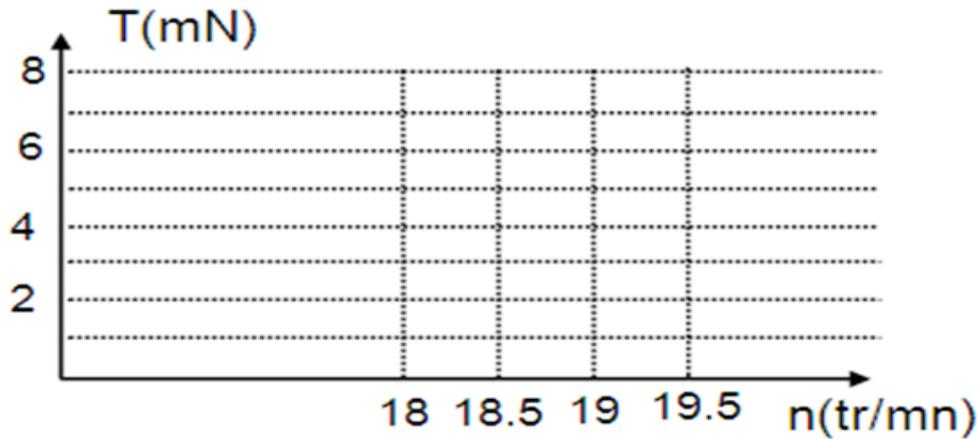
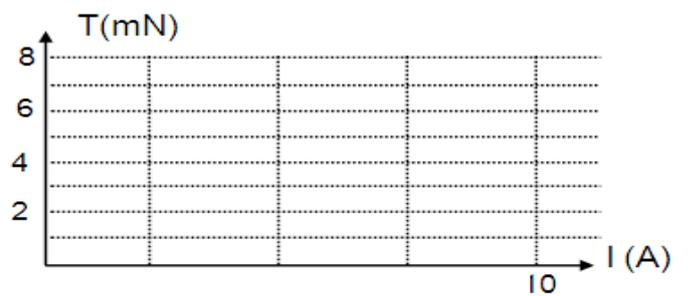
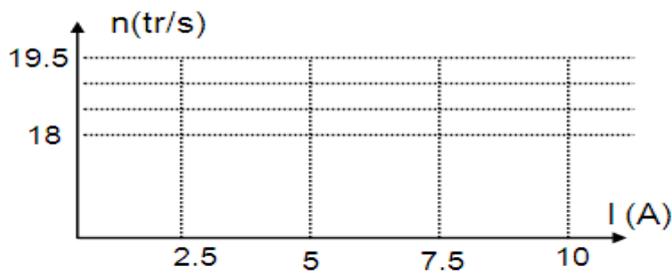
\* Compléter le tableau suivant :

\* Tracer la courbe de  $n = f(I)$

\* Tracer la courbe de  $T = f(I)$

\* Déduire l'allure de la courbe de  $T = f(n)$

I (A)	2.5	5	7.5	10
T (mN)				



**Exercice n°4: moteur à courant continu**

Un moteur à courant continu à aimant permanent soumis sous une tension continue constante  $U = 30V$  et parcouru par un courant  $I=2A$  et de résistance interne  $R = 2.5\Omega$  et tourne à une vitesse  $n = 500tr/mn$ .

1-a/ Déterminer l'expression de la f.c.é.m du moteur et calculer sa valeur :

1-b/ A vide, le courant absorbée est  $I_0=0.5A$ , déduire la vitesse de rotation  $n_0$  :

1-c/ Comment peut-on inverser le sens de rotation de ce moteur.

2-/ Calculer :

2-a/ La puissance absorbée  $P$  :

$P = \dots\dots\dots$

2-b/ Les pertes joules dans l'induit  $p_j$  :

$p_j = \dots\dots\dots$

2-c/ La puissance électrique utile  $P_{eu}$  :

$P_{eu} = \dots\dots\dots$

ou bin

P<sub>éu</sub> = .....

2-d/ Les pertes constantes p<sub>c</sub> :

p<sub>c</sub> = .....

2-e/ La puissance mécanique utile P<sub>u</sub> :

P<sub>u</sub> = .....

2-f/ Sommes des pertes Σp :

Σp = .....

2-g/ Le rendement η :

η = .....

3-/ Calculer : sachant que  $\Omega = 2\pi n$  = .....

3-a/ Le couple électrique utile T<sub>éu</sub> :

T<sub>éu</sub> = .....

3-b/ Le couple mécanique utile T<sub>u</sub> :

T<sub>u</sub> = .....

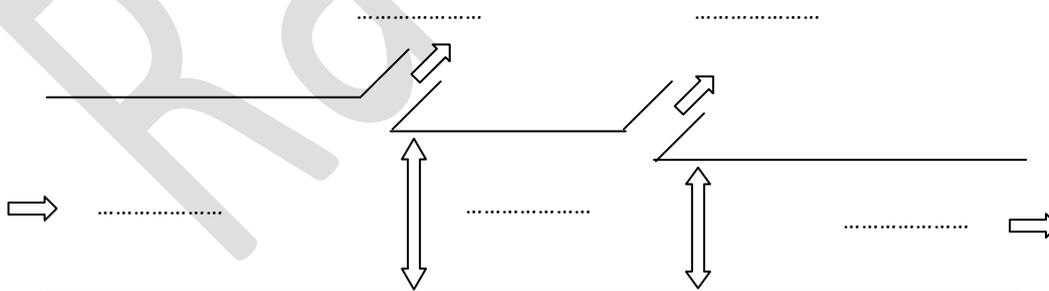
3-c/ Le couple des pertes constantes T<sub>c</sub> :

T<sub>c</sub> = .....

ou bien

T<sub>c</sub> = .....

4-/ compléter le bilan des puissances :



5-a/ Calculer le courant au démarrage I<sub>dd</sub> :

.....  
.....

5-b/ Calculer la valeur de résistance de rhéostat de démarrage pour limiter le courant au démarrage à une valeur I<sub>d</sub> = 5A

6-a/ Exploiter trois méthodes pour mesurer la résistance interne de l'induit R.

7-a/ On suppose que I est constant ( $I=2A$ ), on fait diminuer la tension de l'induit à une valeur  $U_2=20A$ . Déterminer la vitesse de rotation  $n_2$ .

b-/ Déduire la puissance absorbée  $P_2$ .

c-/ Déduire la puissance électrique utile  $P_{eu}$ .

d-/ Déduire le couple électrique utile  $T_{eu}$ .

e-/ Quelle est l'influence de la variation de la tension sur, la vitesse, le couple et la puissance.

### Exercice n°5: Moteur asynchrone triphasé

Un moteur asynchrone à cage porte les indications suivantes : **220V/380V** ; **P = 510w** ; **50Hz** ; **1420tr/mn**.

Sachant que ce moteur est alimenté par un réseau triphasé **220V**.

1- Quel doit être le couplage des enroulements statoriques ?

2- Déterminer la vitesse de synchronisme **n** et le nombre de pôles **2p** :

3- le glissement. :

On veut vérifier pratiquement la puissance utile fournie par le constructeur (**Pu = 510w**).

On effectue les trois essais suivants :

\* Essai à vide sous **220V** , **50Hz** , : le moteur tourne pratiquement à **1500 tr/mn** et absorbe une puissance :

**P<sub>v</sub> = 60W** et un courant **I<sub>v</sub> = 0,5 A**.

\* Essai en charge nominale sous la même tension **220V** , **50Hz** : le moteur absorbe une puissance

**P = 610W** et un courant **I = 2A** et tourne à **n = 1420 tr/mn**.

\* On mesure à chaud la résistance entre deux bornes du stator : **R = 1 Ω** .

1- Calculer les pertes joules statoriques à vides :  $p_{js_0}$  :

2- Que représente la puissance absorbée à vide ? :.....

Dans l'essai en charge calculer :

3- le glissement  $g$  .....

4- le facteur de puissance :  
.....

5- le courant  $J$  dans un enroulement statorique :  
.....

6- la puissance transmise  $P_{tr}$  et les pertes joules rotoriques  $p_{jr}$  si les pertes fer = pertes mécaniques.  
.....  
.....

7- la puissance utile  $P_u$  .Que remarquer-vous ?  
.....  
.....  
.....

8- le couple utile  $T_u$  :  
.....  
.....

\*\* Le moteur est maintenant couplé en **étoile** sur un réseau triphasé **380v ,50Hz** .

1- Quel doit être le courant de ligne pour conserver la même puissance absorbée  $P = 610w$  avec un facteur de puissance de **0,8** ?  
.....  
.....

\*\*Le moteur est équivalent vis à vis du réseau à trois bobines identiques montées en étoiles et ayant chacune une résistance  $R_e = 50 \Omega$  et une réactance  $X_e = 23 \Omega$ .

1- Calculer l'impédance  $Z_e$  de chaque bobine..  
.....

2- Calculer le facteur de puissance.  
.....

3- Calculer le courant de la ligne.  
.....

4- Calculer par deux méthode la puissance active  $P_1$  par phase.  
.....  
.....

5- Calculer la puissance active totale **Pt**.

6- Calculer la puissance réactive totale **Qt**.

7- Calculer la puissance apparente totale **St**.

**Exercice n°6: Moteur asynchrone triphasé**

On dispose d'un moteur asynchrone à cage dont on fait subir les essais suivants :

Essai en continu : on mesure à chaud la résistance entre deux bornes du stator **Ra = 0,1Ω**

Essai à vide **U<sub>0</sub> = 380V , I<sub>0</sub> = 11,5 A , P<sub>0</sub> = 660W.**

Essai en charge **U = 380V , I = 30A , Pa = 15000W, n' =970 tr/mn.**

Calculer :

1- Le glissement : .....

2- Le facteur de puissance à vide et le facteur de puissance en charge,

3- Les pertes fer statoriques et les pertes mécaniques en admettant qu'elles sont égales ,

4- Les pertes joules statoriques et les pertes joules rotoriques,

5- La puissance utile et le rendement.

6- Le couple électromagnétique , le couple des pertes et le couple utile.