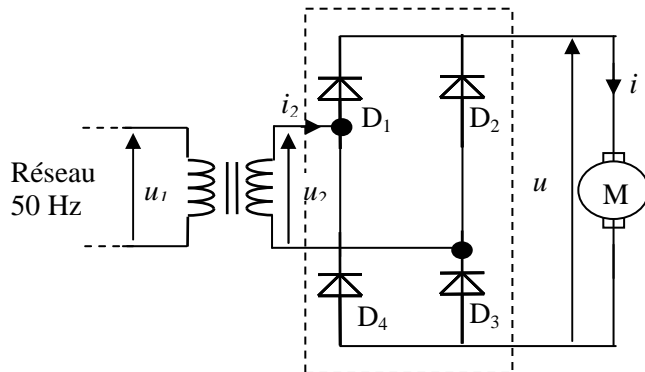


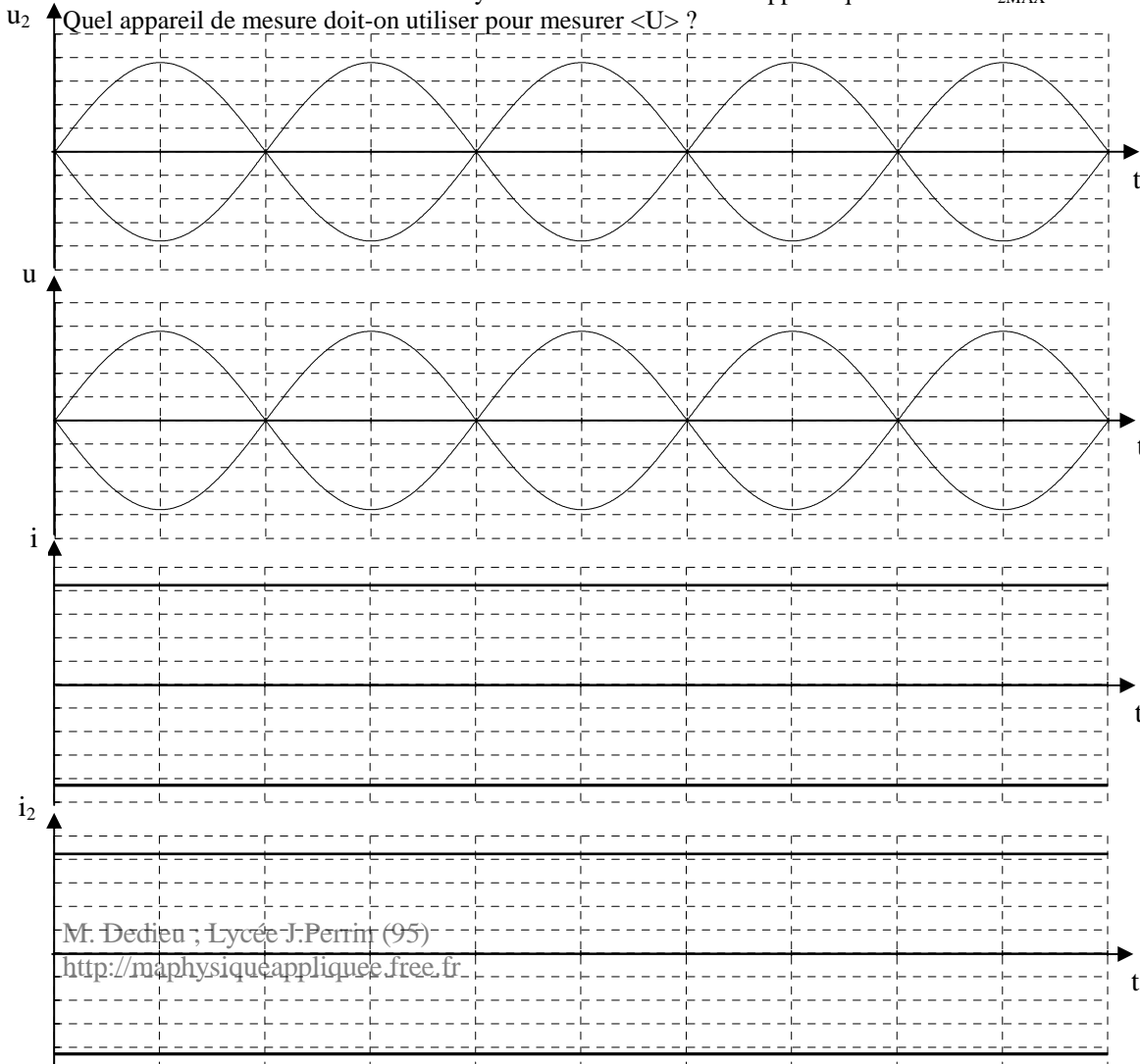
EXERCICES : planche 9

Exercice 1 :

Entre la sortie du secondaire d'un transformateur et l'induit d'un moteur à courant continu, on place un pont de diodes (voir schéma). La valeur efficace de la tension sinusoïdale à l'entrée du pont est $U_2 = 53,5$ V.



1. Quel est le rôle du montage dans le cadre en pointillés ?
2. Quel élément doit-on utiliser pour lisser le courant de l'induit du moteur ? Doit-on le brancher en série ou en parallèle de l'induit ? Dans la suite nous supposons que cet élément est présent.
3. Comment visualiser la tension u aux bornes du moteur à courant continu (indiquer les branchements).
4. Donner deux manières de visualiser une image du courant i dans le moteur à courant continu (faire dans chaque cas un schéma du montage).
5. Sur le graphe ci-joint tracer en concordance de temps la tension u_2 , la tension u et l'allure des courants i et i_2 dans l'hypothèse d'un lissage parfait. Grader l'axe des abscisses de chaque graphe.
6. Indiquer quelles sont les diodes qui conduisent pendant la première demi-période et pendant la seconde demi-période.
7. Calculer la valeur de la tension moyenne redressée $\langle U \rangle$. On rappelle que $\langle U \rangle = 2 U_{2MAX} / \pi$.



Exercice 2 :

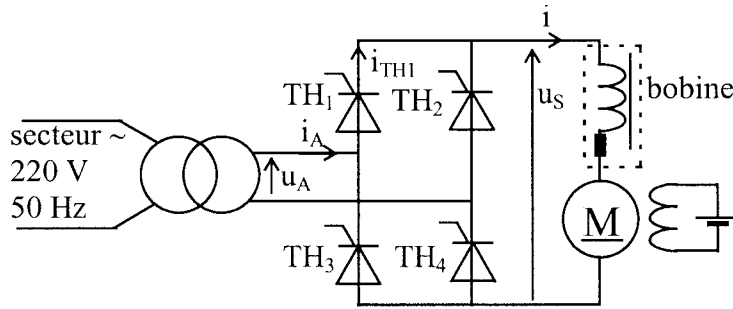


Figure 1

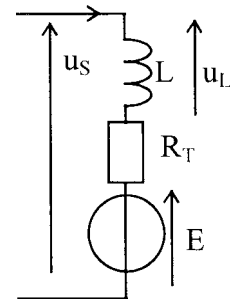


Figure 2

Afin de régler la tension aux bornes de l'induit du moteur à courant continu à excitation séparée (étudié dans la partie précédente), on utilise un pont tout thyristors (Figure 1).

Le moteur travaille à excitation constante.

En série avec l'induit du moteur on a placé une bobine. Quel est son rôle ?

On donne sur le document réponse (Figure 3), l'allure de la tension d'alimentation à l'entrée du pont $u_A(t)$ et de l'intensité $i(t)$ traversant le moteur. $u_A = U_{\max} \sin \omega t$ avec $U_{\max} = 400 \text{ V}$.

L'angle de retard à l'amorçage est noté δ .

Sur la figure 3 :

préciser, en les hachurant, les intervalles de conduction de chacun des thyristors ;

tracer l'allure de la tension $u_S(t)$ en sortie du pont redresseur ;

tracer l'allure de l'intensité $i_{TH1}(t)$ du courant qui traverse le thyristor TH_1 ;

tracer l'allure de l'intensité $i_A(t)$ du courant qui traverse l'enroulement secondaire du transformateur d'alimentation.

On donne (Figure 2) le modèle équivalent de Thévenin de la charge (induit du moteur à courant continu et bobine). On note E la fém du moteur, R_T la résistance totale du circuit de charge du pont redresseur et L l'inductance totale de l'ensemble moteur et bobine.

Ecrire la relation entre les grandeurs instantanées donnant u_S en fonction de i , u_L , et E .

En déduire la relation entre les valeurs moyennes $\langle u_S \rangle$ de la tension u_S et $\langle i \rangle$ de l'intensité i (on rappelle qu'en conduction ininterrompue, $\langle u_S \rangle = (2U_{\max} \cos \delta) / \pi$ et on donne $R_T = 2,0 \Omega$).

Pour $\langle i \rangle = 15 \text{ A}$ et $E = 211 \text{ V}$, calculer la valeur de l'angle d'amorçage δ .

Le montage fonctionne dans les conditions précédentes.

Compléter le schéma (figure 4), en précisant les polarités si nécessaire ainsi que les grandeurs caractéristiques (type d'appareil, fonction, mode, calibre utilisé) du matériel utilisé, afin de visualiser à la fois l'allure de la tension $u_S(t)$ et l'allure de l'intensité $i(t)$;

Mesurer à la fois la valeur moyenne $\langle i \rangle$ de l'intensité i , la valeur efficace de l'intensité i_A (non sinusoïdale) et la valeur efficace de la tension alternative sinusoïdale u_A

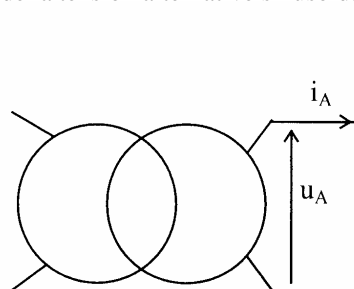


Figure 4

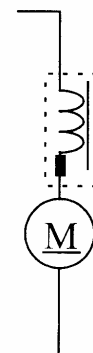
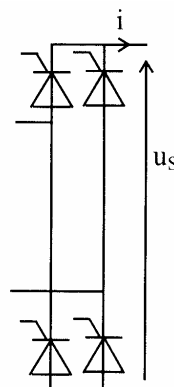
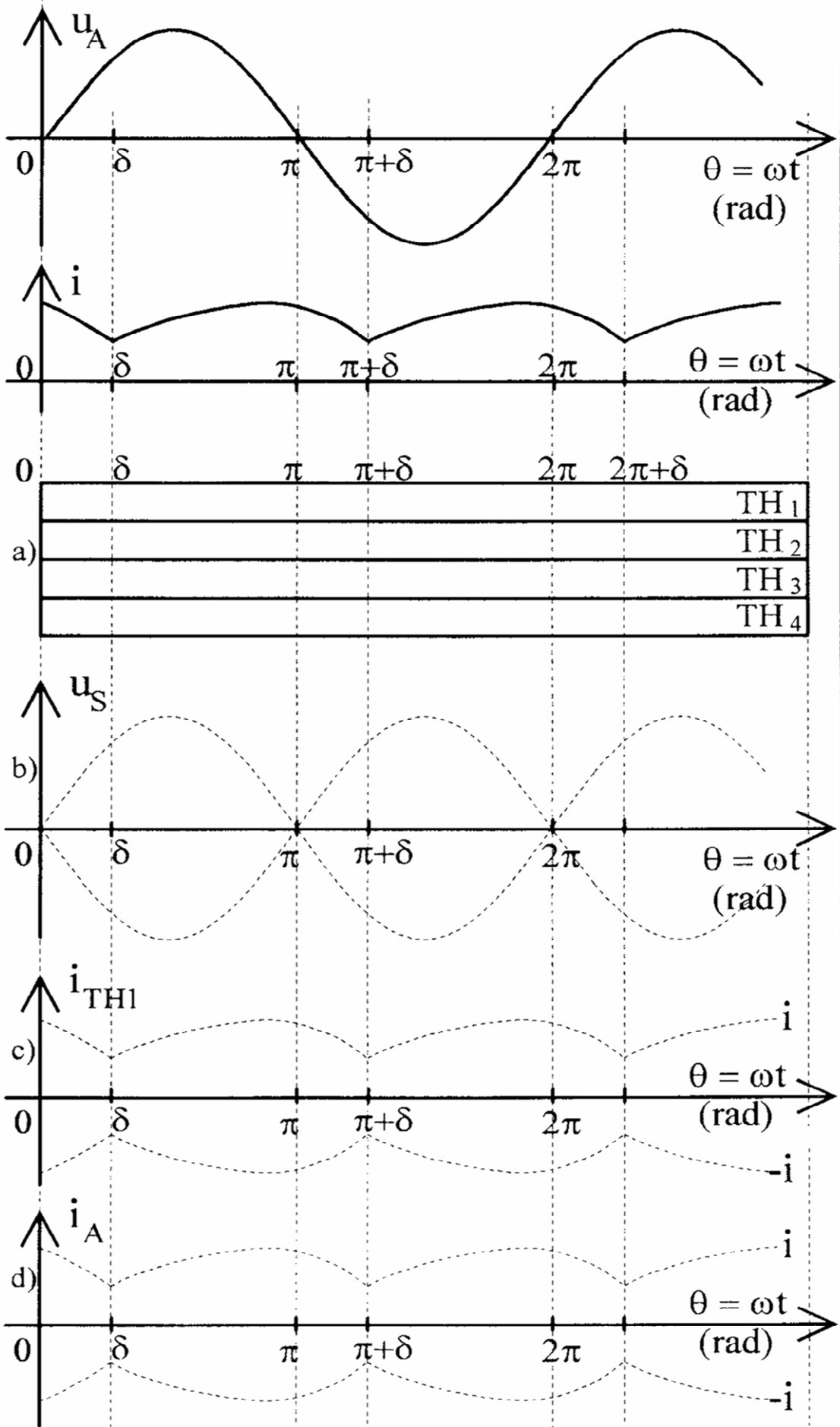


Figure 3



Exercice 3 : BTS 1999 (extraits)

IV) Étude du variateur et de sa commande (4 points) :

L'induit du moteur est en série avec une bobine d'inductance L , supposée parfaite.

La tension $u(t)$ du secteur, alimente le pont mixte redresseur ($f = 50 \text{ Hz}$, $U = 220 \text{ V}$).

Le circuit de commande envoie des impulsions de gâchette sur chaque thyristor et l'angle de retard à l'amorçage θ est proportionnel à la tension de commande u_c . Pour $u_c = 10 \text{ V}$ on obtient $\theta = 180$ degrés.

1) On considère dans toute la suite du problème un fonctionnement du moteur en régime permanent pour lequel la conduction est ininterrompue.

a - Ecrire la relation entre $v(t)$ et $i(t)$.

b - En déduire la relation entre V_{moy} (valeur moyenne de $v(t)$) et I_{moy} (valeur moyenne de $i(t)$), E' et R .

c - On rappelle que $E' = K.n$. En déduire l'expression de n en fonction de V_{moy} , I_{moy} , K et R .

2) Calculer n pour $I_{\text{moy}} = 2,6 \text{ A}$ et $V_{\text{moy}} = 100 \text{ V}$.

3) L'ordinateur envoie sur le port de sortie un mot binaire (S) constitué de huit bits, auquel est associé un nombre décimal noté N_D .

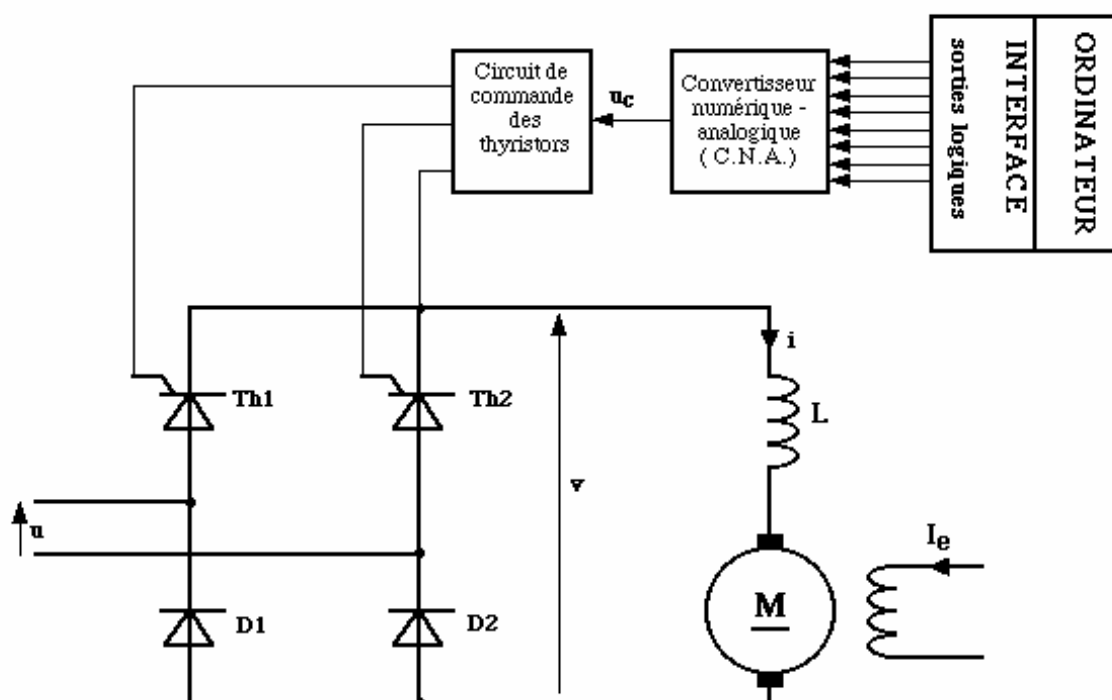
La tension u_c à la sortie du convertisseur numérique-analogique (C.N.A.) est proportionnelle à N_D .

Au mot binaire $(S) = 11111111$ (nombre décimal associé $N_D = 255$) correspond en sortie $u_{c\text{max}} = 9,96 \text{ V}$.

On suppose que l'ordinateur envoie le mot binaire $(S) = 00111111$, en déduire :

a - le nombre décimal associé ;

b - les valeurs correspondantes de u_c et de l'angle de retard θ .



Exercice 4 : BTS 2006 (extraits)

I-ETUDE DU PONT REDRESSEUR COMMANDE (4,5 points)

Il s'agit du pont mixte de la figure 1.

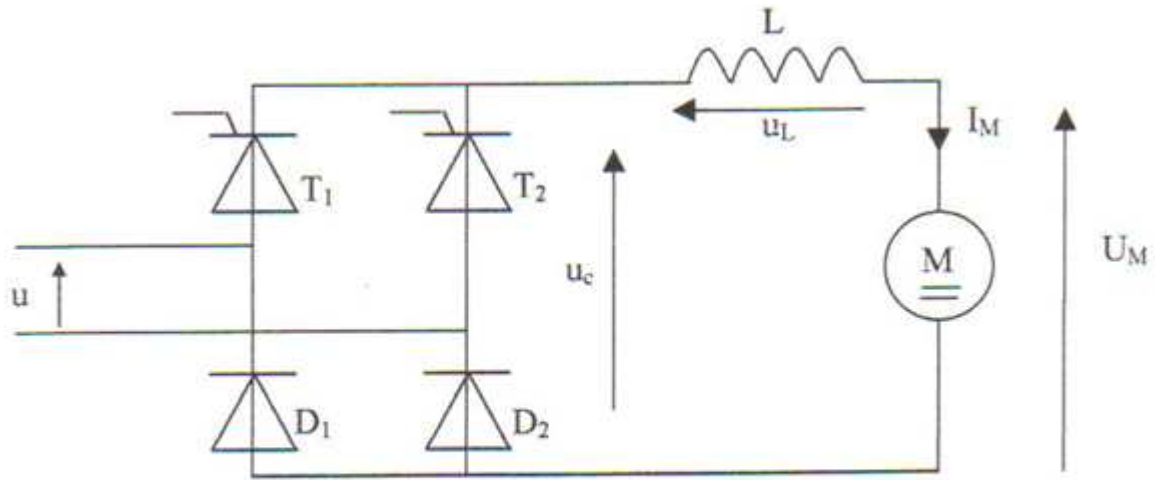


Figure 1

- Le secteur délivre la tension sinusoïdale u de valeur efficace $U = 230 \text{ V}$ et de fréquence $f = 50 \text{ Hz}$.
- Les thyristors T_1 et T_2 ainsi que les diodes D_1 et D_2 sont idéaux. Ils se comportent comme des interrupteurs: fermés lorsqu'ils sont passants ou ouverts lorsqu'ils sont bloqués.
- L'inductance de lissage L a une valeur suffisamment élevée pour que l'on admette que l'intensité du courant I_M est continue.
- On donne les chronogrammes de u_c et I_M sur le **document-réponse**(voir ci-dessous).
- θ représente l'angle d'amorçage des thyristors. Il sera exprimé en radian.
- On rappelle l'expression de la valeur moyenne de u_c : $\langle u_c \rangle = U_{\text{cmax}}(1 + \cos \theta) / \pi$.

I-1. La commande de gâchette des thyristors permet de faire varier θ entre 0 et π rad. Entre quelles limites la valeur moyenne de u_c peut elle varier ?

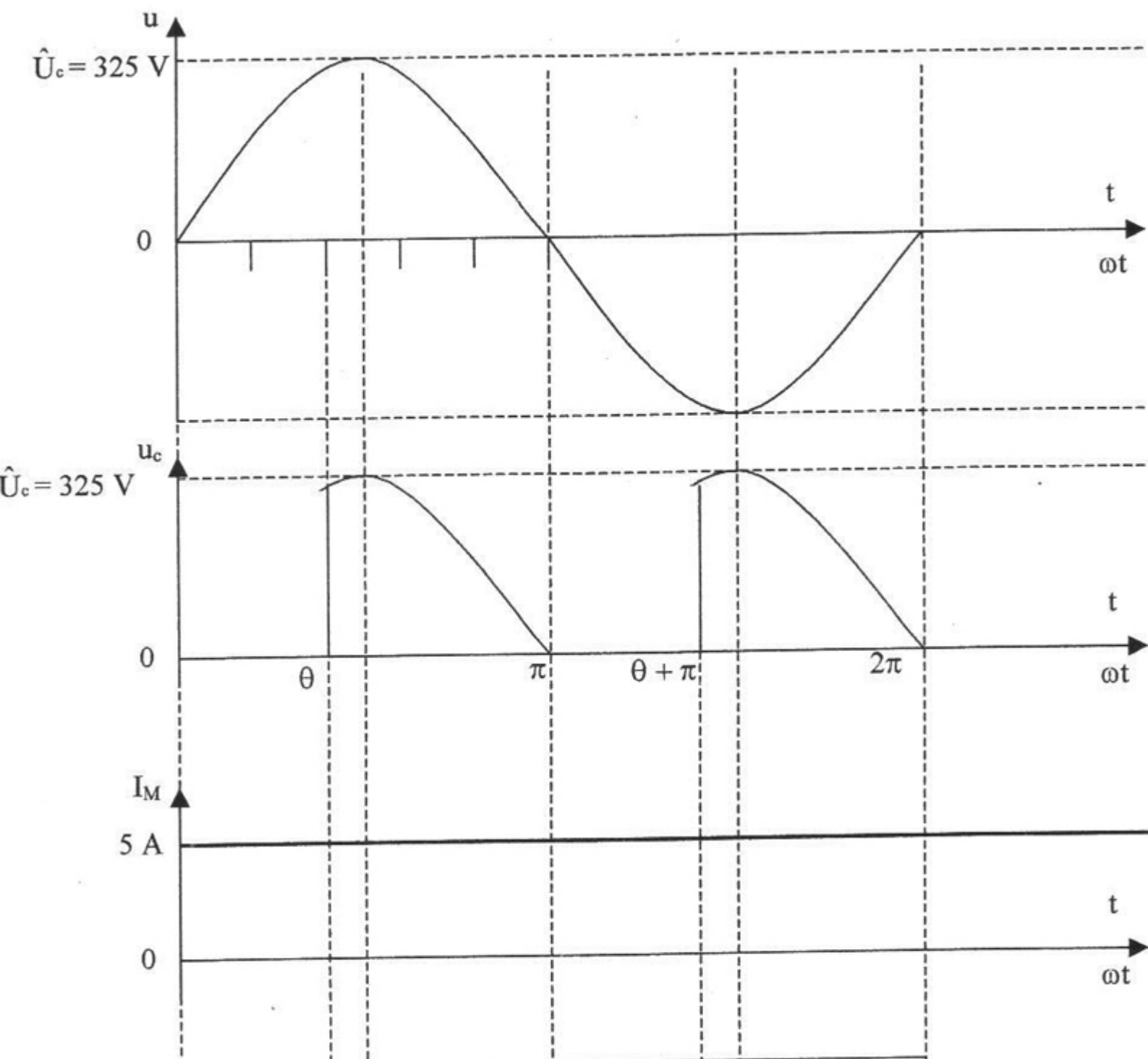
I-. Hachurer, sur le tableau du **document-réponse**(voir ci-dessous), les intervalles de temps pendant lesquels les éléments T_1 , T_2 , D_1 , et D_2 sont respectivement passants.

I-3. Dans le cas du chronogramme de u_c , du **document réponse**(voir ci-dessous), déterminer la valeur de θ puis calculer la valeur moyenne de u_c .

I-4. Indiquer une méthode expérimentale pour mesurer $\langle u_c \rangle$.

DOCUMENT – REPONSE

A remettre avec la copie



T_1			
T_2			
D_1			
D_2			