



## MISE EN SITUATION :

Les alimentations à découpage sont de plus en plus présente dans les systèmes usuels. Nous expérimenterons sur la base d'une alimentation de PC. Vous allez découvrir sa constitution, observer la régulation et ses limites.

 : cette icône vous indique le document à consulter pour répondre aux questions suivantes.

 : cette icône vous indique de rédiger une réponse écrite.

 : cette icône vous indique une manipulation sur le matériel ou informatique.

**Pensez bien à faire valider votre travail, pour ne pas avancer avec de mauvaises données.**

**La partie théorique est à la page 1.**

## PARTIE THÉORIQUE

 : A partir du schéma **fonctionnel alim PC.pdf** et **Photos alimentation à découpage.doc**

 : Encadrer sur le schéma structurel les fonctions principales et les fonctions annexes (pour la fonction FP4 , encadrer la sortie délivrant du **+5V** uniquement )

 : A partir des caractéristiques de cette alimentation (*voir photo*) , **calculer la puissance totale maximale** fournie par cette alimentation.

## GÉNÉRALITÉS

 : A partir du schéma **fonctionnel alim PC.pdf**

 : Démonter l'alimentation (hors tension) et repérer le pont de diodes, les condensateurs de filtrage de FP1 ainsi que le transformateur HF (FP3) et les transistors à découpage (FP2).

**Validation du professeur :**

 : Imprimer la photo de l'implantation des composants et repérer les éléments demandés.

 : Remonter l'alimentation, connecter une **lampe de 24V - 40W** à la sortie **+5VDC** et mesurer au voltmètre numérique la tension continue obtenue à cette sortie.

## ETUDE DE L'ONDULATION RÉSIDUELLE

La borne rouge correspond au + 5VDC et la borne noire à la masse 0V.

 : Visualiser et imprimer l'ondulation résiduelle (en position AC) de la sortie +5V.

 : Mesurer la valeur crête à crête de cette ondulation résiduelle.

**Validation du professeur :**

 : Connecter maintenant la lampe et le voltmètre à une alimentation continue réglée en tension « classique » (alimentation de laboratoire par exemple réglée à +5VDC) et mesurer l'ondulation résiduelle (en position AC).

 : Comparer les 2 valeurs obtenues et conclure sur quel type d'alimentation continue a-t-on une ondulation résiduelle moins élevée ?

Compléter le tableau suivant :

	Alimentation DC linéaire	Alimentation DC à découpage (Switching Power Supply)
Complexité		
Rendement		
Encombrement de l'alimentation (Poids-Volume)		
Interférences Electromagnétiques		
Ondulation résiduelle en sortie		
Fiabilité		

## ETUDE DE LA RÉGULATION

 : A partir du document Cours alim dec.doc et Schéma de câblage pour visualiser Vbe du transistor à découpage.doc

*Rappel : la régulation de la tension de sortie d'une alimentation à découpage s'obtient en contrôlant le rapport cyclique  $k$  du signal rectangulaire injectée à la base (ou grille pour un MOSFET) du (ou des) transistor(s) à découpage.*

Pour effectuer des variations du secteur, connecter à l'entrée du boîtier Alimentation un **autotransformateur variable** et en sortie +5VDC une lampe et un voltmètre numérique.

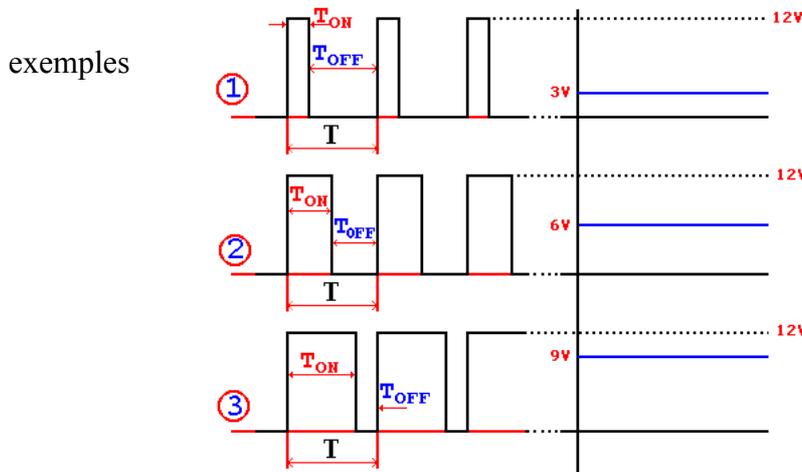
 : Visualiser à l'aide d'une **sonde différentielle** (qui permet une **isolation électrique**) la tension de commande  $V_{BE}$  du **transistor à découpage** (borne jaune : base de transistor (ou grille pour un MOSFET) - borne bleue : émetteur du transistor (ou Source pour un MOSFET) ).

 **ATTENTION danger d'électrisation si la sonde différentielle n'est pas connectée correctement. Avant de mettre sous tension l'autotransformateur, appelez le professeur !**

**Validation du professeur :**

 : **Imprimer** les courbes obtenues pour une valeur de **100% du secteur et de 50%**.

 : Préciser les axes et mesurer **Vmin** , **Vmax** (attention la sonde différentielle atténuée) puis , **ton**, **toff** et **T**.



 : En déduire le **rapport cyclique k** et la **fréquence de découpage**. Mesurer au voltmètre numérique la tension continue  $V_{SM}$  obtenue en sortie de l'alimentation continue à découpage.

	Vmin	Vmax	ton	toff	T	f	k en %	V <sub>SM</sub>
<b>100% du secteur</b>								
<b>50% du secteur</b>								

Pour calculer le rapport cyclique , prendre  $k = 2 \cdot \text{ton} / T$

 : La fréquence de découpage est elle conforme ? Pourquoi ?

 : A partir de quelle valeur efficace du secteur, la régulation en tension décroche t'elle ?

 : Compléter la phrase suivante pour conclure sur la régulation de tension de la sortie :

Si la tension secteur diminue alors la tension de sortie  $V_{SM}$  a tendance à \_\_\_\_\_, le circuit intégré contrôlant le rapport cyclique  $k$  \_\_\_\_\_ cette valeur pour \_\_\_\_\_ la valeur de  $V_{SM}$ . Ce qui permet de \_\_\_\_\_ la tension de sortie  $V_{SM}$  et d'avoir une tension constante en sortie quelque soient les variations (variations du secteur et/ou variations de la charge en sortie)

 : Pour faire une variation de la charge, connecter en sortie 2 lampes en dérivation ( l'autotransformateur est réglé à une valeur de 100% du secteur) .

 : Mesurer au voltmètre numérique la tension de sortie  $V_{SM}$  et visualiser le signal VBE du transistor avec une sonde différentielle.

 : La tension de sortie  $V_{SM}$  est elle constante ?

 : Mesures de puissances et rendement de l'alimentation continue à découpage

*Connecter un rhéostat de puissance réglé à 1 ohm à la sortie de l'alimentation à découpage*

 : A l'aide d'une pince ampèremétrique ( en position DC ), mesurer la tension  $V_{sortie}$  et l'intensité de courant de **sortie** fournie en sortie de l'alimentation à découpage.



 : A l'aide d'une pince ampèremétrique (en position AC), mesurer la tension  $V_{entrée}$  et l'intensité

de courant  $I_{entrée}$  ainsi que la **puissance active** (en W) fournie par le secteur à cette alimentation. (utiliser la rallonge spécifique pour faire cette mesure et la boîte avec les douilles de sécurité)

Validation du professeur :

 : Compléter le tableau :

Mesure $U_S$ sortie en V	Mesure $I_S$ sortie en A	<b>Calcul</b> de $P_S$ en W	$V_E$ entrée en V	$I_E$ entrée en A	$P_E$ entrée en W

 : Mesurer la **puissance apparente**  $S_E$  (en VA)  $S_E =$  \_\_\_\_\_ ( $= V_E * I_E =$  \_\_\_\_\_ )

 : En déduire le **facteur de puissance**  $\cos \varphi = P_E / S_E =$  \_\_\_\_\_

Remarque : en alternatif, la puissance apparente  $S = U * I$  (exprimée en VA) est différente de la puissance active  $P = U * I * \cos \varphi$  (exprimée en W). La puissance active est celle qui est le plus généralement utilisée car elle correspond à la réalité du travail ou de la chaleur fournie par la charge en tenant compte du déphasage entre la tension et le courant.

 : En déduire le rendement  $\eta$  en % de cette alimentation continue à découpage.

$$\eta = (P_S / P_E) * 100$$

 : Ce rendement est-il conforme à la théorie ?

### INITIATION AU DÉPANNAGE

 : A partir de l'article « réparation simple des alimentations à découpage », quels sont les composants principaux susceptibles de lâcher dans une alimentation à découpage ?

- 
- 
- 
- 

 : Entourer sur la photo d'une alimentation à découpage d'un PC, la zone où est situé le condensateur de démarrage

**Validation du professeur :**

 : Tester avec un capacimètre numérique différents condensateurs électrochimiques

Capacité et tension nominales	Mesure capacité	Validation professeur

 : Compléter le schéma de mesure avec le MY62N pour mesurer la capacité d'un condensateur. Entourer le ou les calibres à utiliser pour mesurer une capacité > à  $1\mu\text{F}$

