

**Devoir d'électronique**

Domaine d'application : <b>Division de fréquence – Multiplicateur de taux</b>	Type de document : <b>Evaluation</b>	Classe : <b>Première année</b>	Date :
--	---	-----------------------------------	--------

**Conditions de travail**

Les 3 parties de cette évaluation (I à III) sont indépendantes et pourront être traitées dans un ordre quelconque. Cependant les réponses, qui sont à rédiger sur une copie, **devront être numérotées très clairement**, en utilisant la numérotation des questions du sujet et **leurs notations exactes** à l'exception de toute autre. Le sujet n'est pas à rendre avec la copie.

Comme dans tous les sujets, il est vivement conseillé de lire l'ensemble des questions d'une partie avant de commencer à vouloir répondre à la première question.

Aucun document (sur support papier ou sur support électronique) autre que le texte du sujet n'est autorisé, et l'usage des calculatrices et des téléphones portables est interdit (même pour consulter l'heure, même pour « jouer »...) : aucune calculatrice et aucun téléphone portable ne doit être visible sur les tables. Si l'une de ces conditions n'était pas respectée, le candidat est conscient que sa note serait alors de zéro, et ce sans aucune discussion possible ni possibilité de rattrapage.

**Barème sur 20 points**

Question	I - 1	I - 2	I - 3	II - 1	II - 2	II - 3	III - 1	III - 2
Valeur en point	2	2	1	3	2	4	1	5

**Travail demandé****I – Mise en cascade de plusieurs multiplicateurs de taux**

La figure 1 représente une mise en cascade de 3 multiplicateurs de taux 4527. On précise que parmi les entrées de sélection du taux, **A** est le bit de poids faible et **D** est le bit de poids fort. On appelle  $F_H$  la fréquence du signal H (c'est à dire le nombre *moyen d'impulsions* par seconde),  $F_1$  la fréquence du signal  $S_1$ ,  $F_2$  la fréquence du signal  $S_2$ , et  $F_3$  la fréquence du signal  $S_1$ .

On définit 3 taux multiplicateur  $T_1$  à  $T_3$  de la manière suivante :

- \*  $F_1 = T_1.F_H$
- \*  $F_2 = T_2.F_H$
- \*  $F_3 = T_3.F_H$

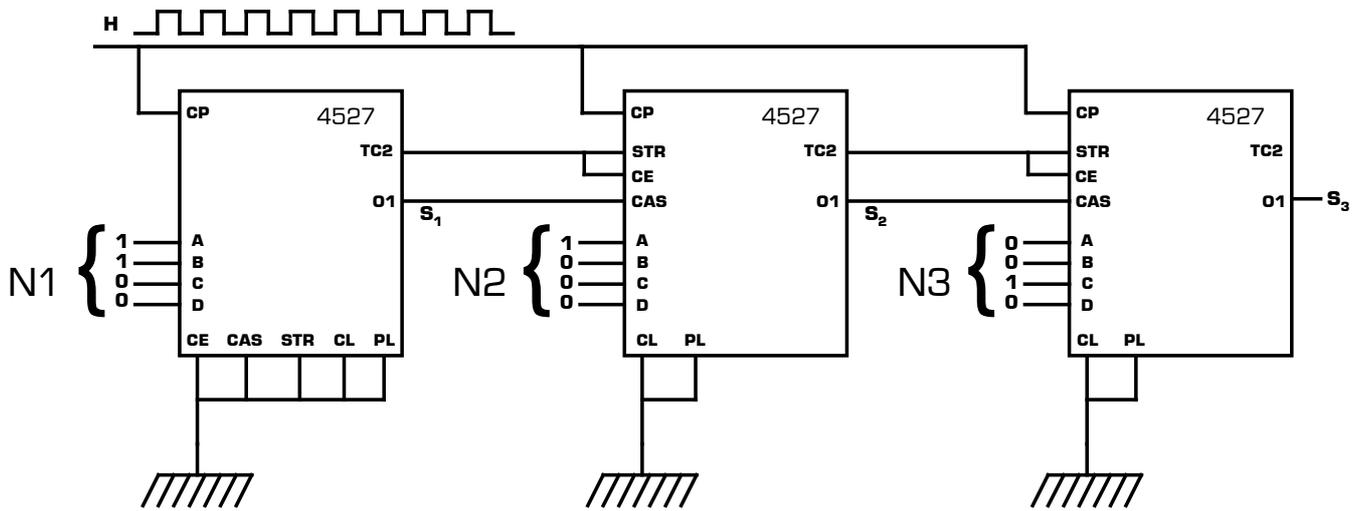


Figure 1 : Mise en cascade de 3 multiplicateurs de taux 4527

- I - 1** - D'après le montage de la figure 1, quelle est la valeur de chacun des taux multiplicateur  $T_1$ ,  $T_2$ , et  $T_3$  ?
- I - 2** - Quelle est la relation entre le taux multiplicateur  $T_3$  et les 3 nombres  $N_1$ ,  $N_2$ , et  $N_3$  programmés sur les circuit 4527 ? Comment appelle-t-on une telle mise en cascade ?
- I - 3** - Si la fréquence du signal H est de 1 kHz, quelle est la fréquence de chacun des signaux  $S_1$ ,  $S_2$ , et  $S_3$  ?

## II - Analyse d'un montage à base de circuit 4527

On étudie le montage suivant, utilisant un multiplicateur de taux 4527, et une bascule D 4013 :

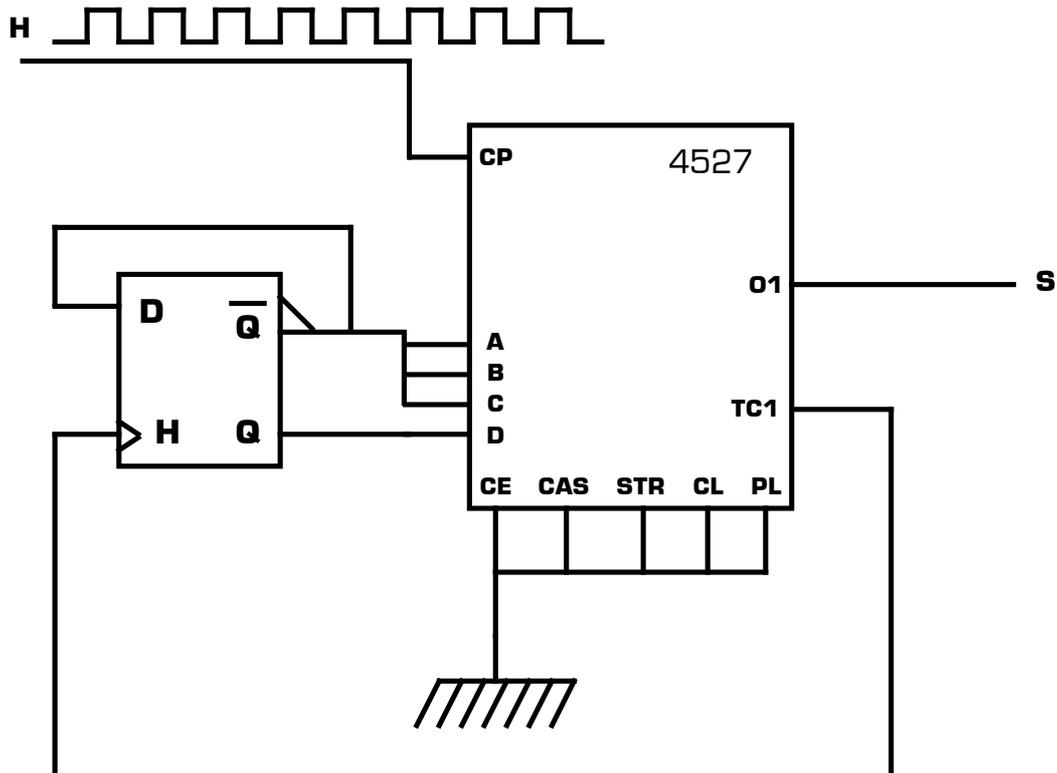


Figure 2

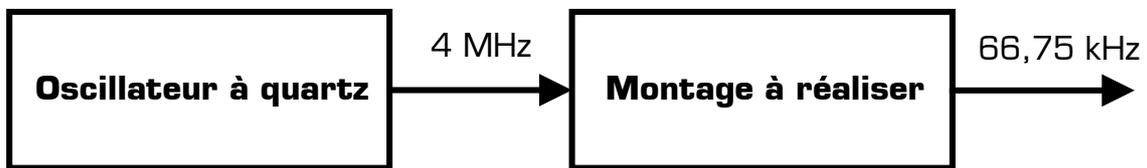
**II - 1** - Tracez les chronogrammes des signaux **H**, **TC1** [sortie du 4527], **Q** [sortie du 4013], et **S** pour 20 périodes du signal d'horloge H. On considèrera qu'à l'origine des chronogrammes, le compteur interne du 4527 et la bascule D sont tous les deux à zéro.

**II - 2** - Combien obtient-on d'impulsions sur la sortie S pour 100 impulsions sur le signal H ? En déduire le taux multiplicateur moyen de ce montage.

**II - 3** - En vous inspirant de la même technique que celle de la figure 2, et en utilisant toujours un seul circuit 4527 et une bascule D, proposez un montage ayant un taux multiplicateur moyen de 0,85.

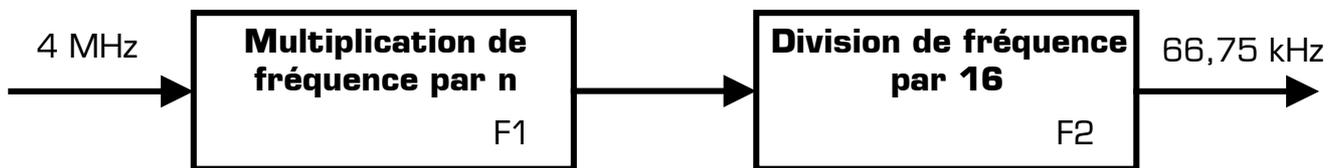
**III - Synthèse d'un montage diviseur de fréquence**

On dispose d'un signal carré ayant une fréquence de 4 MHz, provenant d'un oscillateur à quartz. A partir de ce signal on désire générer un signal de fréquence 66,75 kHz.



**III - 1** - Quel est le taux multiplicateur global du montage à réaliser ?

Pour faciliter la réalisation du montage transformant la fréquence de 4 MHz en une fréquence de 66,75 kHz, on le divise en 2 fonctions électroniques distinctes, F1 et F2 :



**III - 2** - Proposez une structure électronique pour chacune des fonctions F1 et F2, en expliquant l'analyse que vous avez faites, et en utilisant uniquement des circuits 4527 [multiplicateur de taux BCD] et 4013 [bascule D active sur fronts montants].

Remarque : Il n'est pas demandé de réaliser forcément un montage synchrone.

