

# CORRECTION

Section : <i>Technicien Supérieur Electronique</i>		Discipline : <i>Génie Electronique</i>	
<b>Le multiplicateur de taux 4527</b>			
Domaine d'application : <b>Traitement des signaux numériques</b>	Type de document : <b>Travail Autonome</b>	Classe : <b>Première année</b>	Date :

## I - Symbole est architecture du circuit 4527

Le circuit 4527 est un *multiplicateur de taux BCD*. Il possède 10 entrées [1 entrée d'horloge [CP], 4 entrées de sélection du taux [A, B, C et D], et 5 entrées de contrôle [CE, CAS, STR, CL et PL] et 4 sorties [2 sorties de donnée [O1 et O2] et 2 sorties de contrôle [TC1 et TC2]]. Il est constitué de manière interne par 4 bascules D et des dizaines de portes logiques permettant de piloter les bascules en fonction des commandes envoyées sur les entrées.

Le but de ce circuit est de fournir N impulsions sur la sortie O1 pendant que l'horloge reçoit un train d'impulsions de 10 impulsions. Le nombre N est programmable en BCD [sur 4 bits] sur les 4 entrées de sélection du taux DCBA, et seuls les codes BCD sont valides [ $0 \leq N \leq 9$ ].

*Remarques :* les bornes CE, O2, et TC2 sont parfois respectivement appelées dans les documentations  $\overline{CE}$ ,  $\overline{O}$ , et  $\overline{TC}$ , mais ce n'est que leur nom qui change : leur fonction et **leur niveau actif reste le même !** De même pour TC1 qui est parfois appelée TC.

En lisant attentivement la documentation du circuit 4527, et éventuellement en vous aidant de la structure interne donnée *Figure 3* [mais ce n'est pas obligatoire], compléter les propositions suivantes relatives au rôle des entrées/sorties et au fonctionnement du multiplicateur de taux 4527 :

Donner le nom [ex : CP = « entrée d'horloge »] de chaque entrée /sortie de contrôle du circuit :

Les entrées du 4527	
CP	Horloge
CE	Validation du comptage
CAS	Entrée de mise en cascade
STR	"STROBE" = AUTORISATION
CL	RAZ asynchrone
PL	Prépositionnement
Les sorties du 4527	
TC1 et TC2	Retenues de sortie

En « *fonctionnement normal* », pendant que l'horloge **CP** reçoit 10 impulsions, la sortie **O1** en délivre N [le nombre N étant programmé en BCD sur les 4 entrées de sélection du taux D, C, B et A]. Mais quel doit être l'état [0 ou 1] des 5 entrées de contrôle pour obtenir ce *fonctionnement normal* ?

CE = ...0...	CAS = ...0...	STR = ...0....	CL = ...0...	PL = ...0...
--------------	---------------	----------------	--------------	--------------

Le nombre  $N$  appliqué sur les entrées de sélection de taux  $D$ ,  $C$ ,  $B$  et  $A$  doit être codé en BCD ( $0 \leq N \leq 9$ ). Mais que ce passe-t-il dans le cas où  $10 \leq N \leq 16$  ?

$N \in [10; 12; 14] \Leftrightarrow N = 8$  donc que  $N \in [11; 13; 15] \Leftrightarrow N = 9$

Que se passe-t-il lorsque **CE = 1** ? ... le compteur est inhibé

Que se passe-t-il lorsque **CL = 1** : le compteur = 0

\* quel est l'état du circuit (« bloqué » ou « transparent ») ? ... TRANSPARENT

\* que retrouve-t-on sur la sortie  $O1$  ? ... les 10 impulsions de  $H$  se retrouvent complémentées sur  $O1$ .

Que se passe-t-il lorsque **CAS = 1** : ...  $O1 = 1$

\* quel est l'état du circuit (« bloqué » ou « transparent ») ? ... BLOQUÉ

\* que retrouve-t-on sur la sortie  $O1$  ? ... 1

Que se passe-t-il lorsque **STR = 1** : ...  $O1$  et  $O2$  sont INHIBÉES. STR agit uniquement

\* que retrouve-t-on sur la sortie  $O1$  ? ...  $O1 = CAS$  sur les sorties, sont inhibées

\* que retrouve-t-on sur la sortie  $O2$  ? ...  $O2 = 1$  le compteur. (Voir schéma interne)

Que se passe-t-il lorsque **PL = 1** ? ... Compteur = 9 donc  $TC = 1$  circuit BLOQUÉ

Quel est l'état de la sortie de retenue **TC1** lorsque **PL = 1** ? ...  $TC = 1$

Dans quelle(s) condition(s) **TC1 = 1** ? ... Si le compteur = 9

Dans quelle(s) condition(s) **TC1 = 0** ? ... Si le compteur  $\neq 9$

Dans quelle(s) condition(s) la sortie **TC1** est-elle le complément de la sortie **TC2** ?

... Tout que  $CE = 0$

Dans quelle(s) condition(s) la sortie **O1** est-elle le complément de la sortie **O2** ?

... Tout que  $CAS = 0$

Le circuit 4527 peut être mis en cascade selon 2 montages différents, que vous allez pouvoir analyser et comparer maintenant.

## II - Mise en cascade ADDITIVE de deux multiplicateurs de taux 4527

La figure 1 présente la mise en cascade ADDITIVE de deux multiplicateurs de taux 4527.

$N1$  est le chiffre (en BCD :  $0 \leq N1 \leq 9$ ) programmé sur le premier circuit, et  $N2$  est le chiffre programmé sur le second circuit.

En considérant que  $N1 = 3$  et  $N2 = 7$ , combien d'impulsions obtient-on sur la sortie **S** du montage lorsqu'on envoie un train de 100 impulsions sur l'entrée **H** du montage ? Quel est le lien entre les chiffres  $N1$ ,  $N2$ , et le taux de division de fréquence de ce montage ?

Structure utilisée dans le POUSSE SERINGUE :

Ci2 est validé mi TC2 de Ci1 = 0  
C'est à dire lorsque le compteur interne de Ci1 vaut 9.

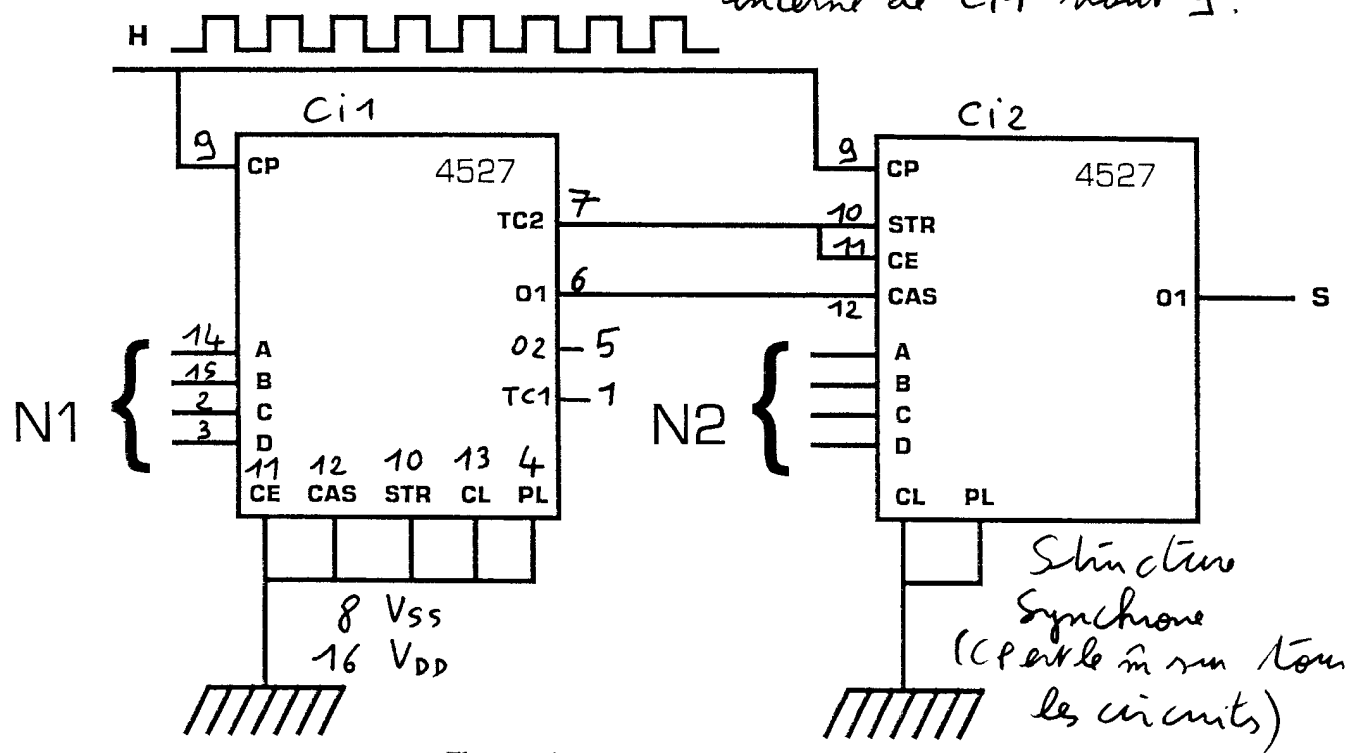


Figure 1 : mise en cascade ADDITIVE

**III - Mise en cascade MULTIPLICATIVE de deux multiplicateurs de taux 4527**

La figure 2 présente la mise en cascade MULTIPLICATIVE de deux multiplicateurs de taux 4527. N1 est le chiffre (en BCD :  $0 \leq N1 \leq 9$ ) programmé sur le premier circuit, et N2 est le chiffre programmé sur le second circuit.

En considérant que **N1 = 3** et **N2 = 7**, combien d'impulsions obtient-on sur la sortie **S** du montage lorsqu'on envoie un train de 100 impulsions sur l'entrée **H** du montage ? Quel est le lien entre les chiffres N1 N2, et le taux de division de fréquence de ce montage ?

Si STR = 1 → O2 est forcé à 1  
→ O1 = CAS  
→ Mais le compteur n'est pas inhibé, il compte normalement en fonction de CP.

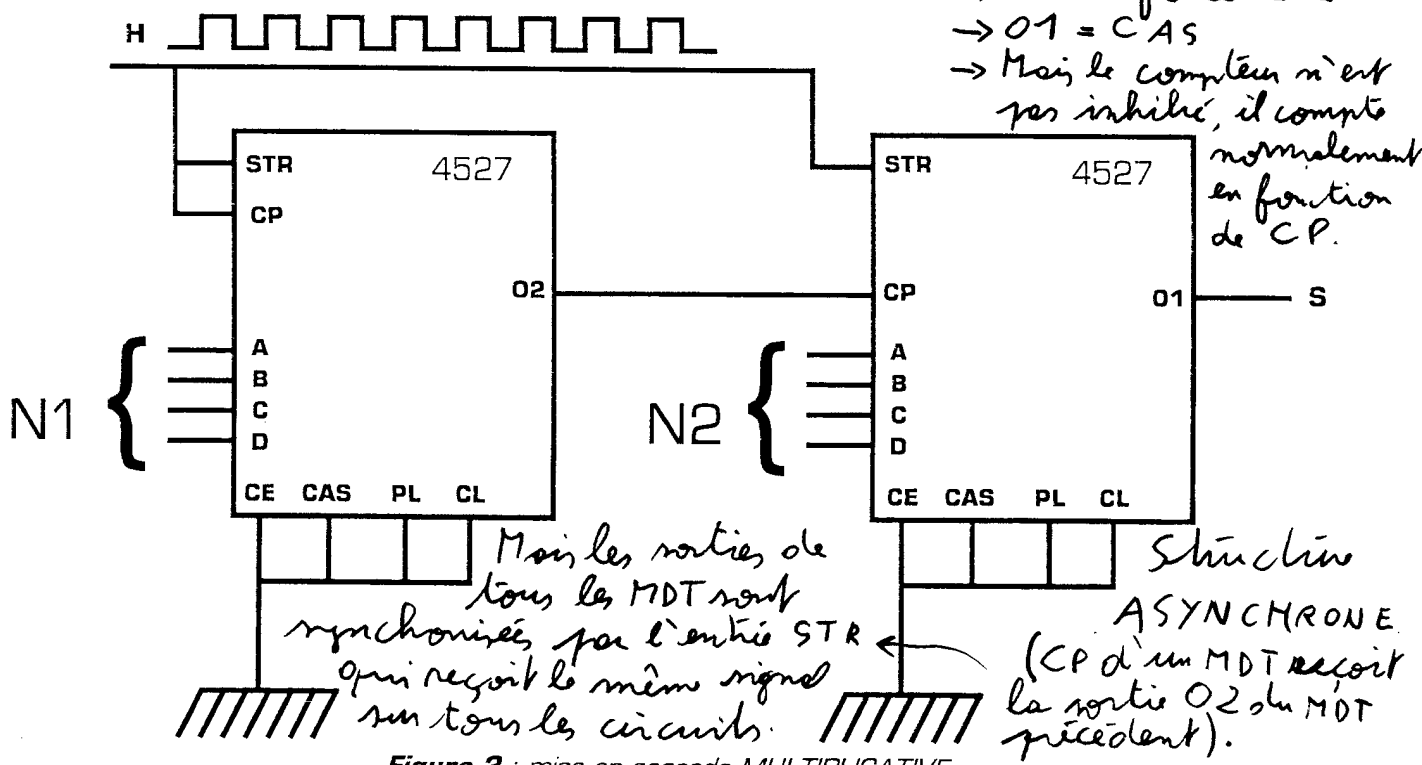


Figure 2 : mise en cascade MULTIPLICATIVE

## IV - Structure interne du circuit 4527

A titre d'information complémentaire, la structure interne du multiplicateur de taux 4527 est donnée ci-dessous :

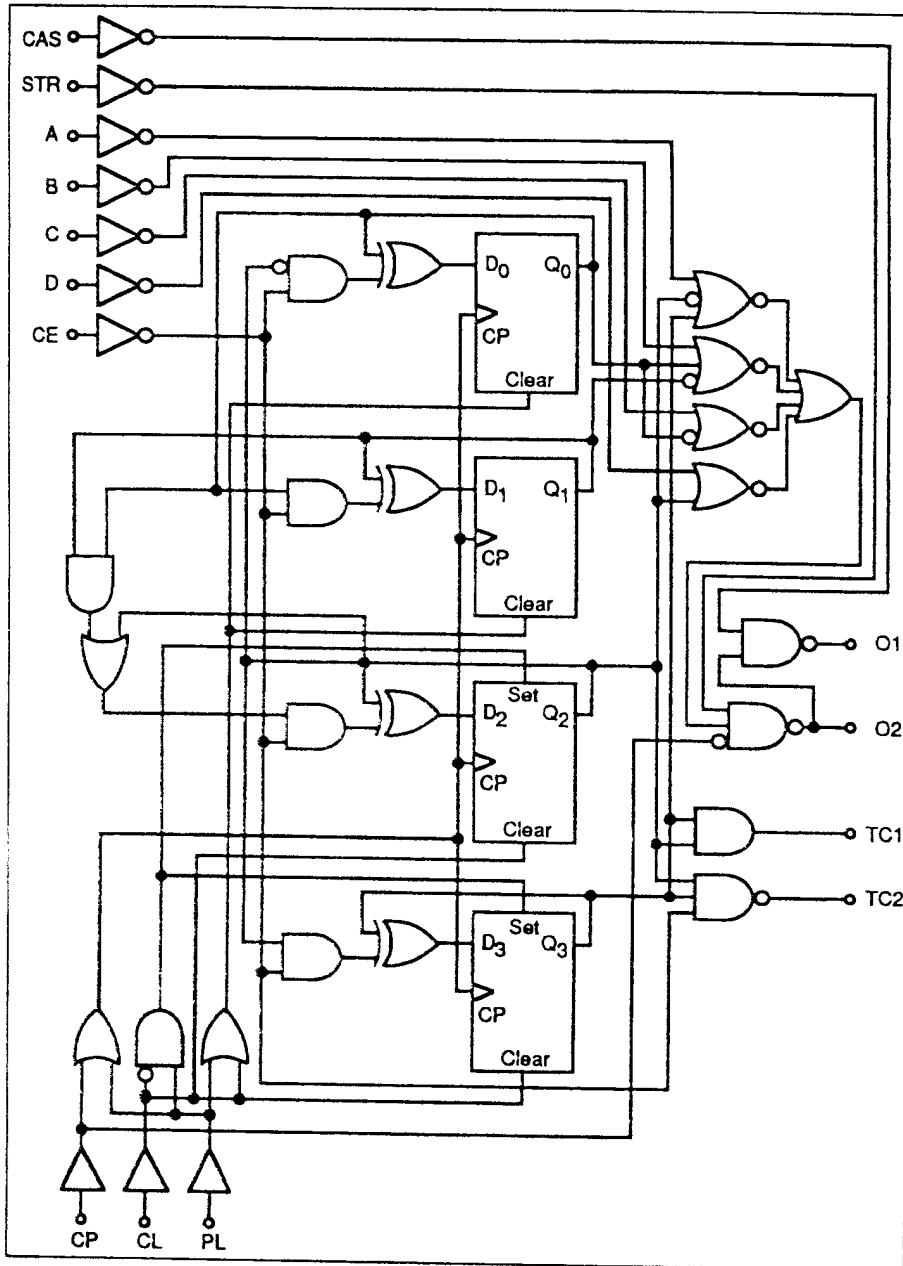
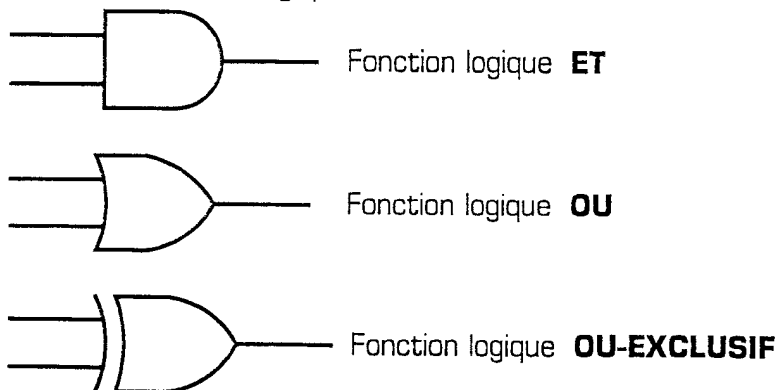


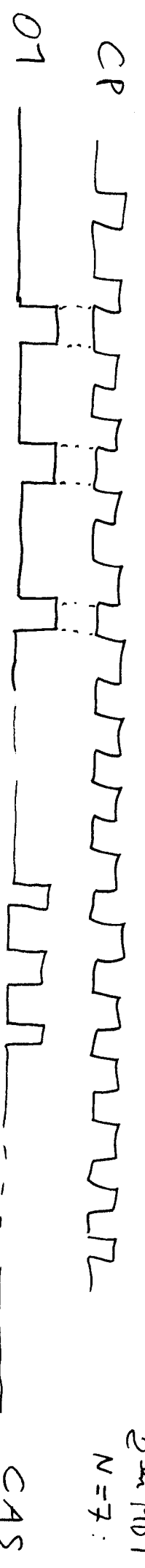
Figure 3 : Structure interne du circuit 4527

Rappel de la définition des symboles logiques à la norme Américaine :



1<sup>er</sup> MDT / N=3

Mise en CASCADE ADDITIVE des multiplicateurs de tout



TC2 \_\_\_\_\_ STR CE

Si CE=1 → le compteur ne compte pas

Si STR=1 → O1 = CAS ⇒ le 2<sup>es</sup> MDT est "transparent" entre CAS et O1, et laisse passer les impulsions venant de O1 du 1<sup>er</sup> MDT.

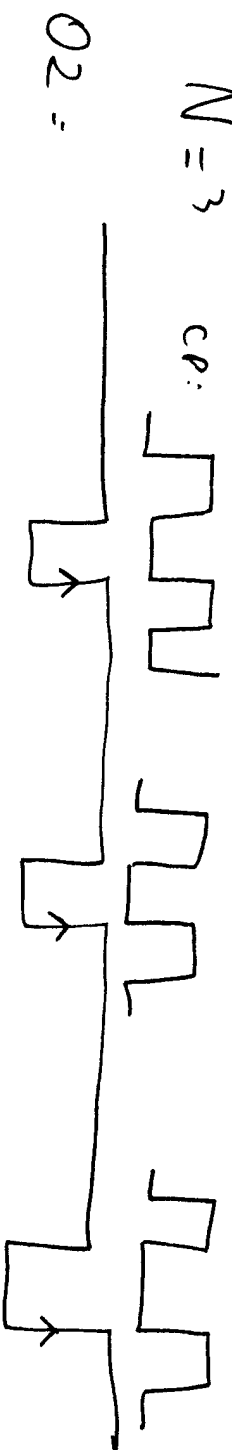
Sur 100 impulsions du signal CP, le 2<sup>es</sup> MDT sera réalisé 10 fois (10 mise à 0 de ses entrées CE et STR). le 2<sup>es</sup> MDT réalise donc 1 seul cycle de comptage pour 100 impulsions sur CP. Sur les 10 réalisations, il délivrera 7 impulsions (N2) sur sa sortie O1, qui sera intercalées entre les 30 impulsions provenant du 1<sup>er</sup> MDT.

Conclusion: sur 100 impulsions de CP on a 37 impulsions à la sortie. La fonction multiplie les de la structure additive est donc:

$$\frac{37}{100} = \frac{30}{100} + \frac{7}{100} = \frac{N_1}{10} + \frac{N_2}{100} = \frac{10 \cdot N_1 + N_2}{100}$$

1<sup>er</sup> MDT : MISE EN CASCADE MULTIPLICATEUR DU MULTIPLICATEUR DE TROUX 4527:

$N = 3$



On voit les  $\sqrt{0}02$  du 1<sup>er</sup> MDT qui initie le compteur du 2<sup>er</sup> MDT.

O2 passe 3 fois à 0 (sur 10 impulsion de l'horloge) Pendant que

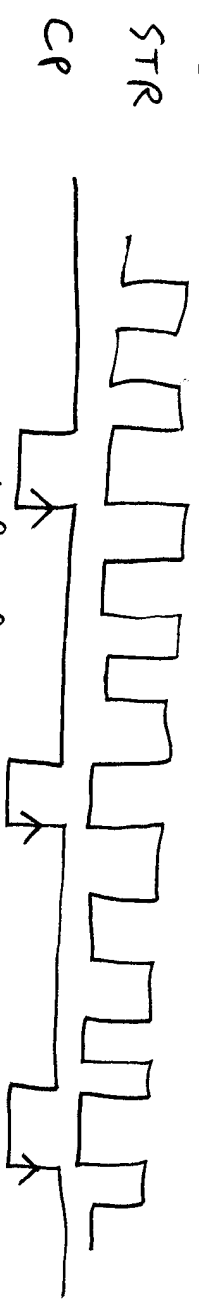
CP = 0 . Si CP = 1 (donc STR = 1) ça force O2 à 1 mais

ça ne change rien sur O2 (car O2 est déjà à 1

lorsque CP = 1).

→ l'horloge sur STR ne sert à rien.

2<sup>in</sup> MDT : Si STR = 1 → 01 = CAS = 0 et si CP = 1 → 01 = 0 (Voici l'horloge)



Dans apparemment l'horloge sur STR du 2<sup>in</sup> MDT ne sert à rien.

Règle de l'horloge sur STR: Synchroniser tous les circuits afin que les sorties soient validées toutes en même temps (le principe, multipliqueur à 1 bit ASYNCHRONES).

**Retrouvez d'autres cours sur le site ressource**

**[www.gecif.net](http://www.gecif.net)**

**Téléchargez librement sur Gecif.net :**

- ✍ **des cours et des TP de Génie Electrique**
- ✍ **des exercices et des évaluations avec corrections**
- ✍ **des ressources Automgen, ISIS Proteus et Flowcode**
- ✍ **des QCM pour réviser les cours et vous entraîner**
- ✍ **des logiciels d'électronique pour les installer chez vous**
- ✍ **des dossiers techniques de systèmes originaux**
- ✍ **des fiches pratiques sur tous les domaines des sciences de l'ingénieur**
- ✍ **des sujets de BAC**
- ✍ **et bien plus encore sur Gecif.net !**