

## DM 2 : Électronique numérique

### Éléments de correction

N°	Elts de rép.	Pts	Note
1	recherches de tous les exercices	1	
2.	propreté de la copie	0.5	
3.	rendu pour le jour demandé	0.5	

N°	Elts de rép.
01-13	<b>Exercice : Numérisation avant stockage</b>
1	La plus petite durée mesurable est $10^{-9}$ s. C'est la précision maximale 1 ns
2	La masse est l'ensemble de tous les points portés au même potentiel, choisi nul par convention, c'est le point de référence des potentiels.
3	graphe de fonction telle que $v_{SA} = 0$ V quand $u_2 < 0$ et $v_{SA} = 5$ V quand $u_2 > 0$
4	à $t = 0$ on a $u_1 = u$ , $u_2$ et $u_1$ sont reliés par un pont diviseur de tension $r$ - $C$ , $\dots$ , $rC \frac{du_2}{dt} + u_2 = u_1$ , $\dots$ , $u_2 = u(1 - e^{-t/\tau})$ avec $\tau = rC$
5	Si $t_1 \ll \tau$ alors $u_2 = u \frac{t}{\tau}$ ou $\frac{du_2}{dt} = \frac{u_1}{\tau}$
6	Le bloc B est un intégrateur
7	$u > 0$ donc $u_2 > 0$ donc $v_{SA} = 5$ V
8	à $t = t_1$ on a $u_2 = u \frac{t_1}{\tau}$ , à $t > t_1$ on a $u_1 = -V_{ref}$ d'où (en supposant $t_2 \ll \tau$ ) $u_2(t) = u \frac{t_1}{\tau} - V_{ref} \left( \frac{t-t_1}{\tau} \right)$ (car $\frac{du_2}{dt} = \frac{u_1}{\tau}$ ). $t_1 + t_2$ est l'instant où $u_2$ devient négatif soit $0 = u \frac{t_1}{\tau} - \frac{V_{ref}}{\tau} t_2$ donc $t_2 = \frac{ut_1}{V_{ref}}$
9	$u_1$ fait un signal crête entre $u$ et 0, $u_2$ fait un signal triangle entre 0 et $u \frac{t_1}{\tau}$
10	Le compteur commence à $t_1$ et avance de 1 tous les $\frac{1}{f_{ck}}$ . A $t_2 + t_1$ , il a avancé de $\lfloor t_2 f_{ck} \rfloor = s_N$
11	$t_1 + t_{2,max} = 2t_1 = \frac{2(2^N-1)}{f_{ck}}$ donc $t_{max} = 0,51 \mu s$ donc $f_{tmin} = 2,0 \cdot 10^6$ Hz donc d'après le critère de Shannon $f_{signal} < 1,0$ MHz
12	si $u > V_i$ le comparateur $i$ d'un potentiel de sortie au niveau haut (1) et si $u < V_i$ au niveau bas (0), avec 7 comparateurs on a 8 niveaux de quantification et 3 bits $u_N = \frac{s_N}{8} V_{ref}$
13	Il faut $2^8 - 1 = 255$ comparateurs. Compromis entre rapidité, nombre de com- posant, nombre de bit, adaptabilité