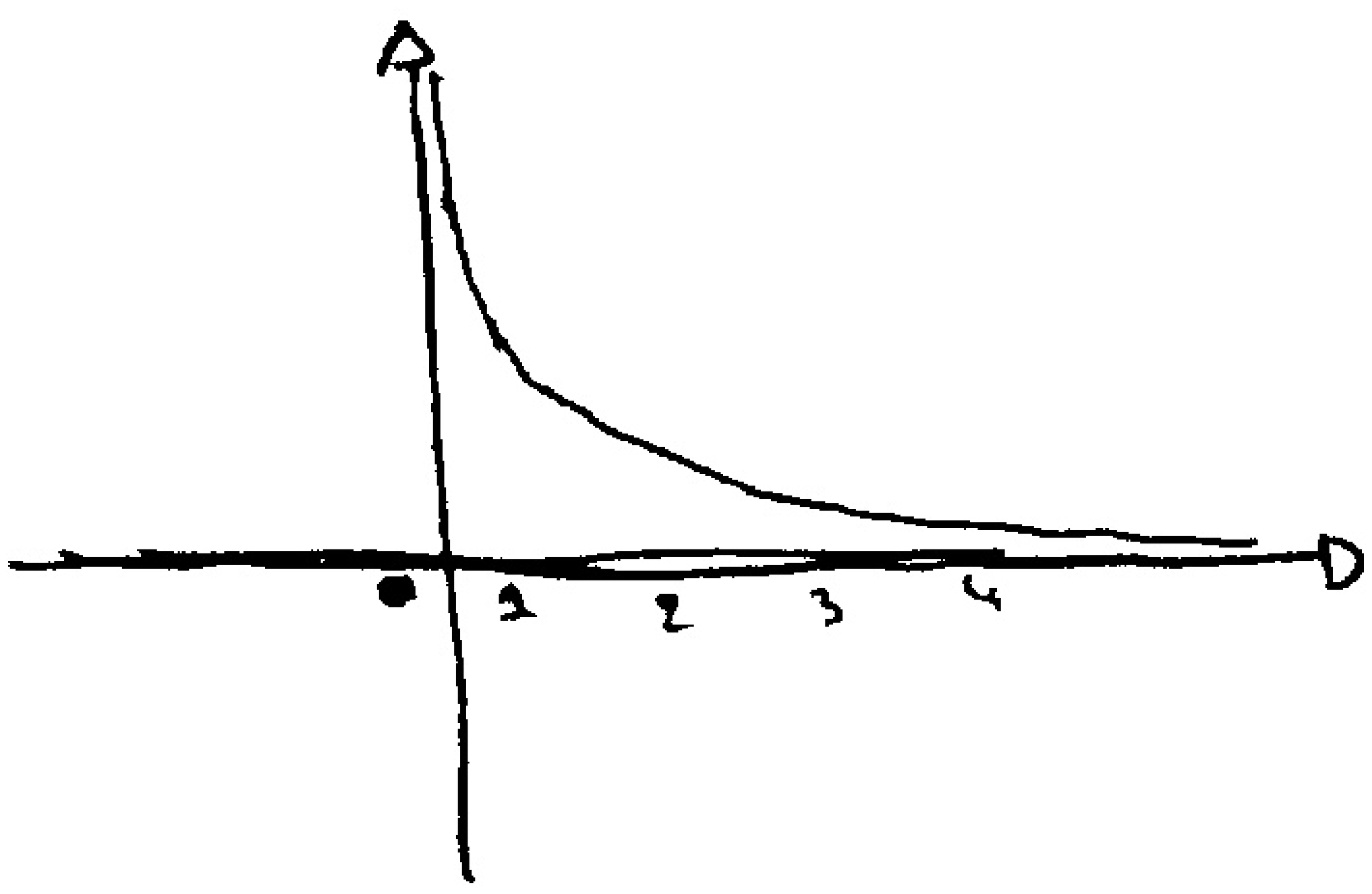
TD1 Exo 1

$s(t) = e^{-at} u(t)$ avec $a > 0$

① $s(t) = 0 \quad \forall t < 0$ ~~...~~ $U(t) = 0$

$\forall t > 0 \Rightarrow U(t) = 1$

$s(t) = e^{-t}$



② Un signal est Causal si $s(t) = 0$ pour $t < 0$ puisque $u(t) = 0$ pour $t < 0$, l'expression entiere $e^{-at} u(t)$ s'annule, le signal est donc strictement causal.

③ Energie Total

$$E = \int_{-\infty}^{+\infty} |s(t)|^2 dt$$

$$E = \int_{0}^{+\infty} (e^{-at})^2 dt = \int_{0}^{+\infty} e^{-2at} dt$$

$$E = \left[\frac{e^{-2at}}{-2a}\right]_0^{+\infty} = 0 - \left(\frac{1}{-2a}\right) = \frac{1}{2a}$$

puisque $a > 0$, E est une constante ~~...~~ finie. Oui C'est une signal à Energie finie.

④ puissance Moyenne

- tout signal à energie finie a une puissance moyenne nulle.

Donc $P = 0$

⑤ parité (paire)

- $s_p(t) = \dfrac{e^{-at} u(t) + e^{at} u(-t)}{2}$

- pour $t > 0$: $s_p(t) = \dfrac{e^{-at}(1) + e^{at}(0)}{2} = \boxed{\dfrac{1}{2} e^{-at}}$

- pour $t < 0$: $s_p(t) = \dfrac{e^{-at}(0) + e^{at}(1)}{2} = \boxed{\dfrac{1}{2} e^{at}}$

(Impaire)

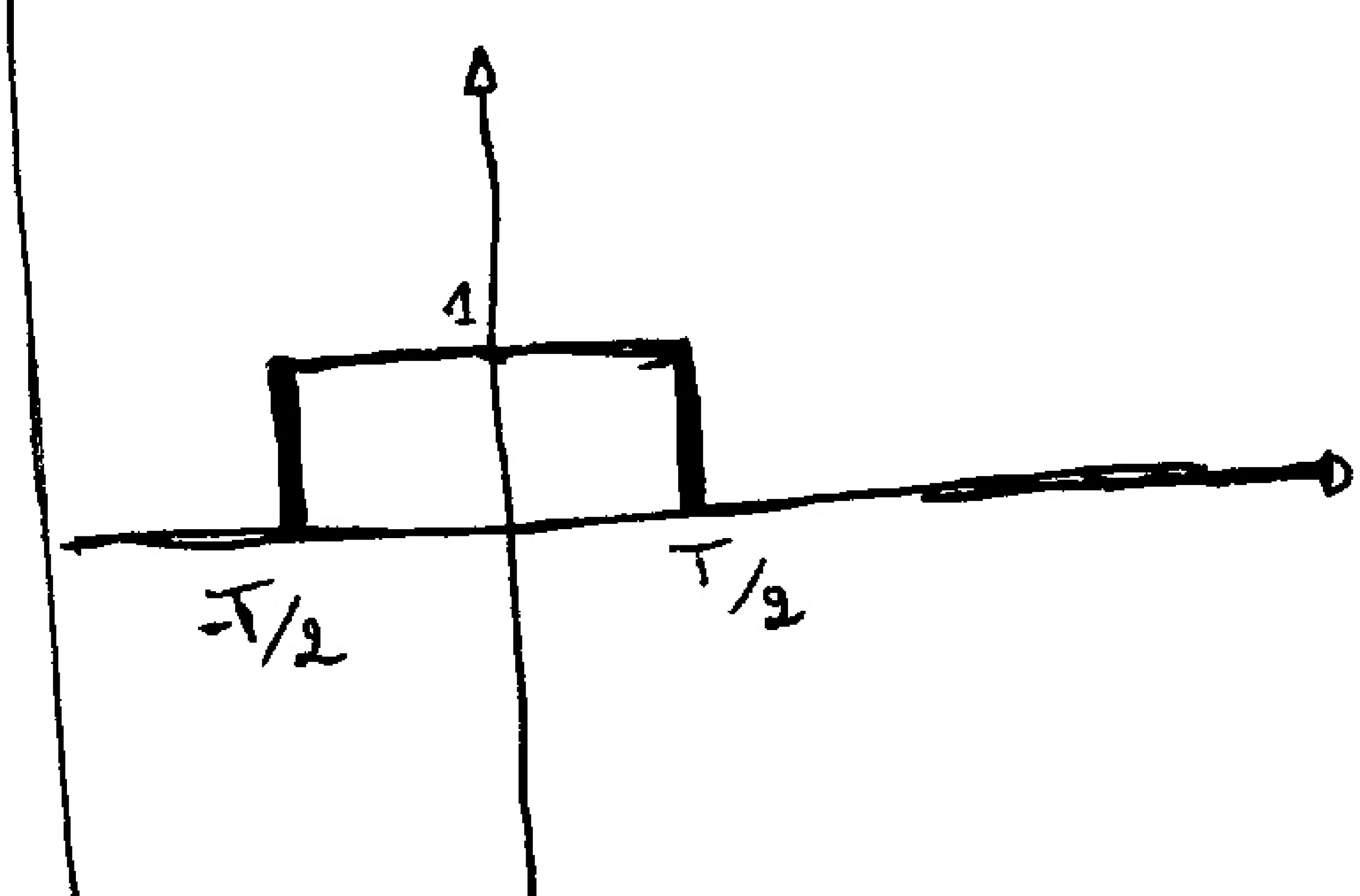
$s_i(t) = \dfrac{e^{-at} u(t) - e^{at} u(-t)}{2}$

- $t > 0 \Rightarrow s_i(t) = \dfrac{e^{-at}(1) - e^{at}(0)}{2} = \boxed{\dfrac{1}{2} e^{-at}}$

- $t < 0 \Rightarrow s_i(t) = \dfrac{e^{-at}(0) - e^{at}(1)}{2} = \boxed{-\dfrac{1}{2} e^{at}}$

Exercice 2 :

① $x(t) = \Pi_T(t)$



② $y(t) = x(t - T)$: C'est une decalage temporel (retard de T secondes) ~~...~~

③ $x(t)$ n'est pas Causal car il vaut 1 pour $t \in [-T/2, 0[$.

pour le rendre Causal, il faut le retarder de $+T/2$. operation de decalage $x_c(t) = x(t - T/2)$.

TD2

Exo1 : $s(t) = e^{-at} u(t)$ avec $a > 0$

① La transformée de fourier est utilisé pour convertir le domaine temporel au domaine frequentiel d'un signal continue.

② Calcule de $S(f)$

$$S(f) = \int_0^{+\infty} e^{-at} e^{-j2\pi f t} dt = \int_0^{+\infty} e^{-(a+j2\pi f)t} dt$$

$$S(f) = \left[\frac{-1}{a+j2\pi f} e^{-(a+j2\pi f)t} \right]_0^{+\infty}$$

$$= 0 - \left(\frac{-1}{a+j2\pi f} \right) = \frac{1}{a+j2\pi f}$$

③ Module $S(f)$

$$|S(f)| = \left| \frac{1}{a+j2\pi f} \right| = \frac{1}{\sqrt{a^2 + (2\pi f)^2}}$$

④ Si a augmente, le terme a^2 au denominateur devient plus grand, ce qui ~~aplat~~ eplatit la courbe de $|S(f)|$. La largeur du spectre augmente (etalent frequentiel).

Exo 2 : $x(t) = A \cos(2\pi f_0 t)$

① formule d'Euler

$$\cos(\theta) = \frac{e^{j\theta} + e^{-j\theta}}{2} \Rightarrow$$

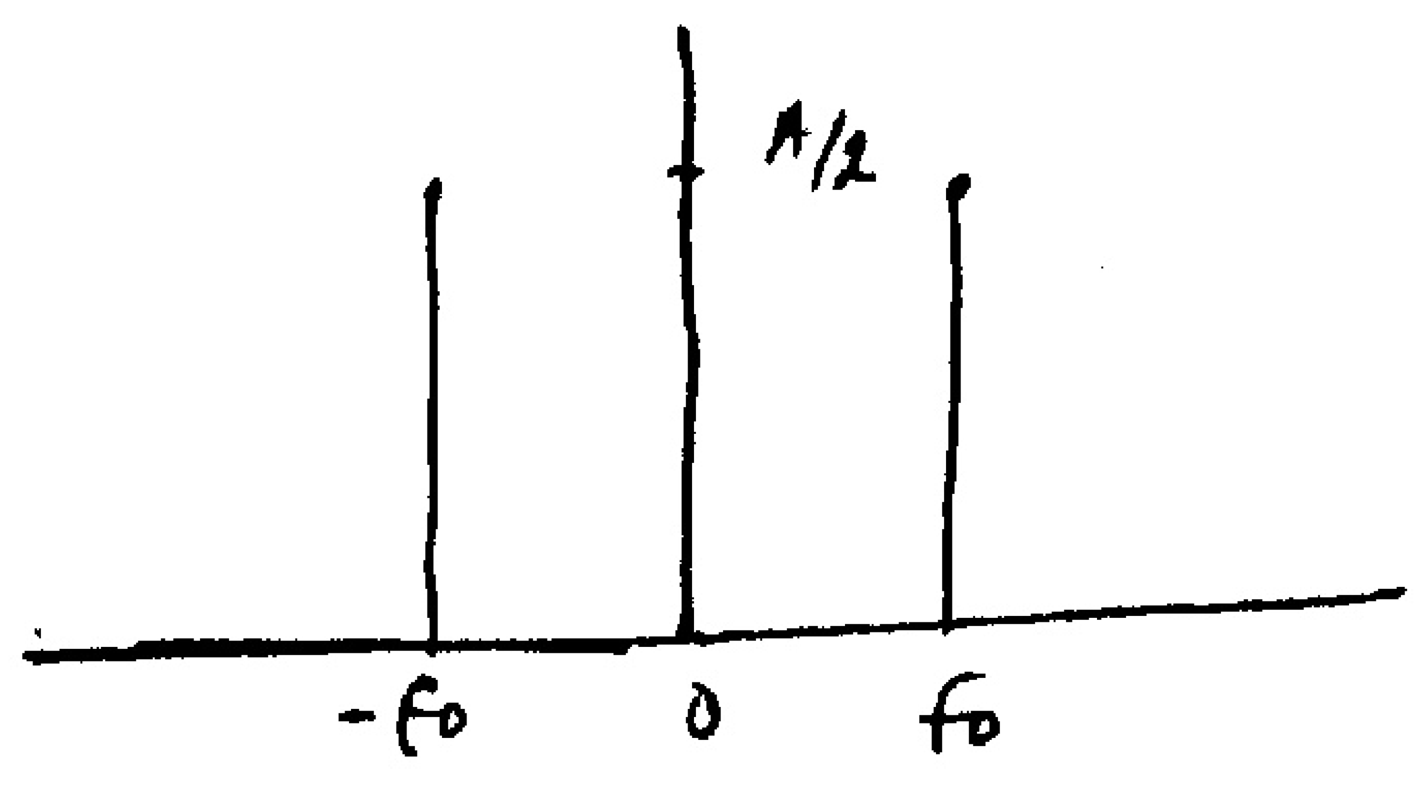
$$x(t) = \frac{A}{2} e^{j2\pi f_0 t} + \frac{A}{2} e^{-j2\pi f_0 t}$$

② Forier $X(f)$:

Sachant que $\mathcal{F}\{e^{j2\pi f_0 t}\} = \delta(f - f_0) \Rightarrow$:

$$X(f) = \frac{A}{2} \delta(f - f_0) + \frac{A}{2} \delta(f + f_0)$$

③ tracer $|X(f)|$



④ multiplier un cosinus par une porte dans le domaine temporel correspond à une convolution dans le domaine frequentiel. le spectre (les diracs) va "s'etaler" (en forme de sinus cardinal), ce qu'on appelle la fuite spectrale ~~[illegible]~~ (elargissement des raies)

Exo3

$$\mathcal{F}\{s(t-T)\} = \int_{-\infty}^{+\infty} s(t-T) e^{-j2\pi f t} dt$$

On pose $u = t - T \Rightarrow t = u + T$ et $dt = du$.

$$= \int_{-\infty}^{+\infty} s(u) e^{-j2\pi f (u+T)} du = e^{-2\pi j f T} \int_{-\infty}^{+\infty} s(u) e^{-j2\pi f u} du.$$

$$= S(f) e^{-j2\pi f T}.$$

TD3

Exo 1 :

① Shanon : $f_s \geq 2 \times f_{max}$

$f_{max} = 20 \Rightarrow f_s = 40$ KHZ

~~② pour une baisse~~

② pour laisser une "merge de transition" (Zone de garde de 4,1 KHZ) au filtres passe-bas anti repliement (qui ne sont pas parfaits et ne chutent pas à 0 instantanement après 20 KHZ).

③ puisque la frequence d'echantillonnage ne respecte pas Shannon ($44,1 < 2 \times 30$), le signal de 30 KHZ sera "replie" dans les basses frequence audibles (à une freq apparente de $|30 - 44,1| = 14,1$ KHZ).

Exo 2

① Debit = f x L x Canaux ⇒

$44100 \times 16 \times 2 = 1411200$ b/s

$= 1411200/8 = 176400$ oct/s $= 176,6$ Ko/s

② poids Total 4 min = 240 s

$176,4 \times 240 = 4233,6$ Ko $\simeq \boxed{42,3 \text{ Mo}}$

③ facteur de Compression ⇒

$1411,2 / 128 = 11,02$

(Compression de facteur 11)

Exo 3

① avec 8 bits ⇒ $2^8 = 256$ nuances.

② poids de l'image = $1024 \times 1024 \times 1$oc

$= 1048576$ oct $= \boxed{1 \text{ Mo}}$

③ Les pixels seront 100% noirs soit 100% blancs, sans aucune nuance grise. Ce defaut sur l'image s'appelle une img Binaire ou monochrome.

Etudiant : 24238