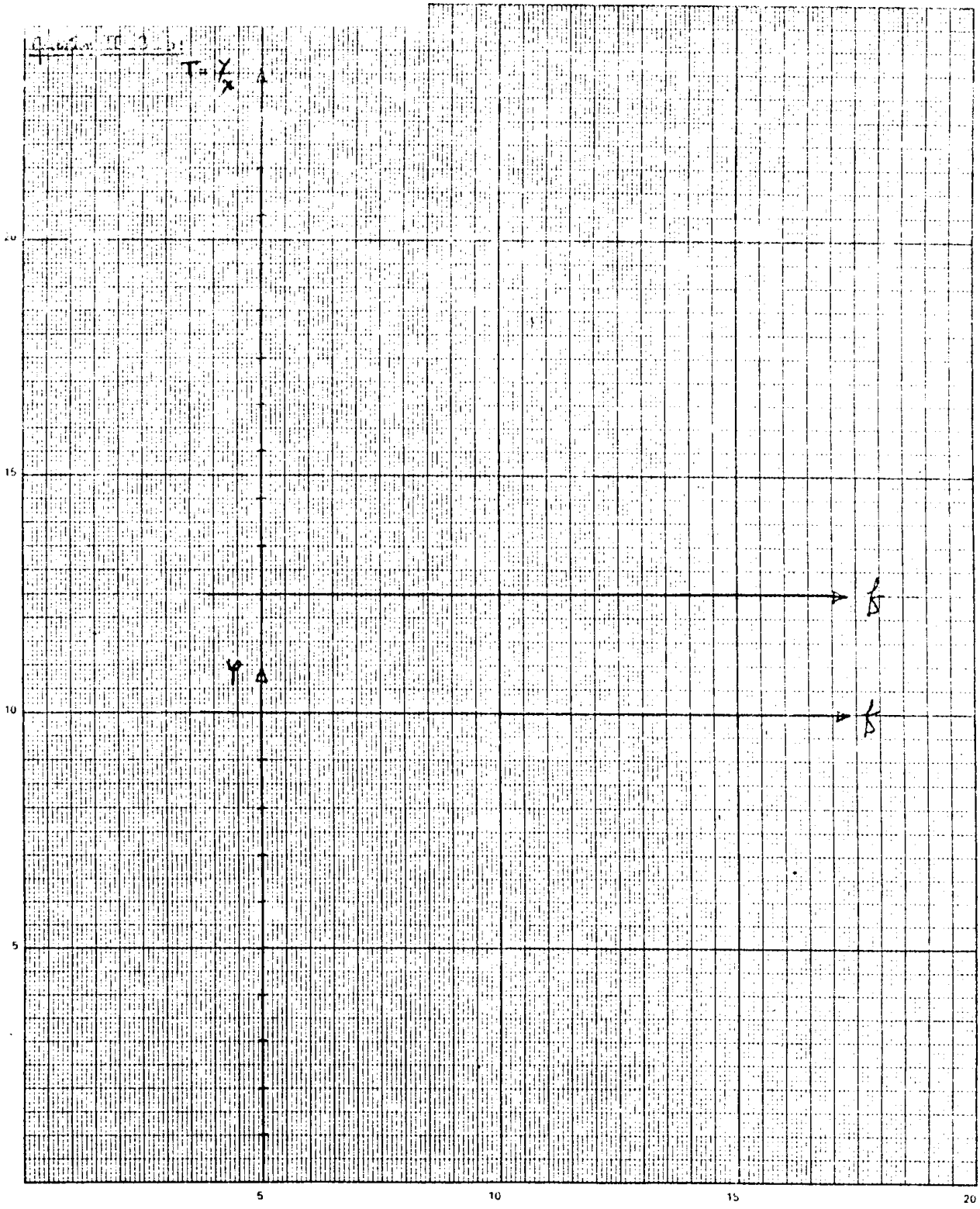
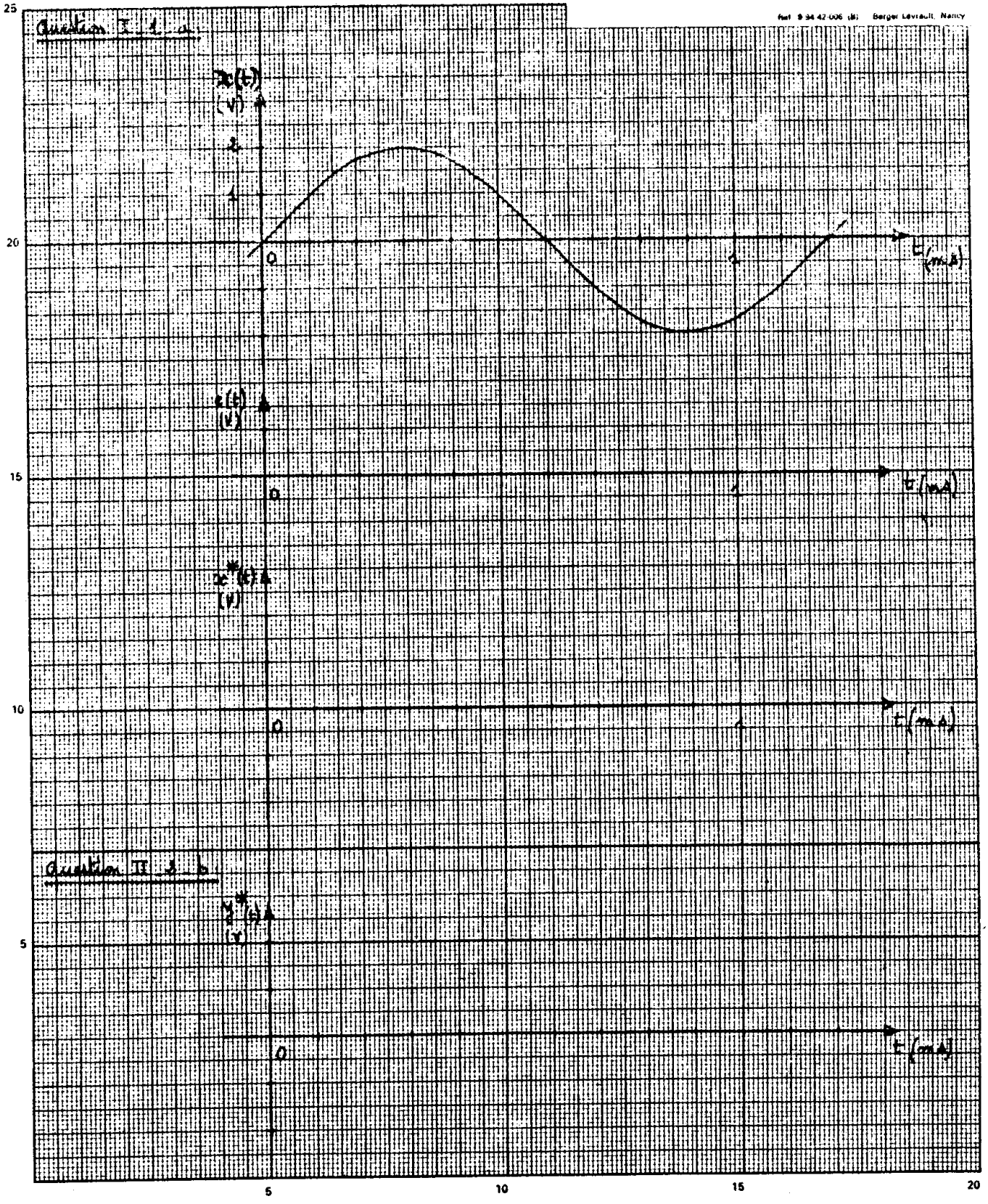

T = 1/x
f
f
5
10
15
20


Question I.1.a
$x_c(t)$ (V)
2
1
0
t (ms)
$e(t)$ (V)
0
t (ms)
$x_c^*(t)$ (V)
0
t (ms)
Question II.3.b
$y_2^*(t)$ (V)
0
t (ms)
25
20
15
10
5
5
10
15
20

Filtrage numérique – Corrigé.

1.b) La fonction $e(t)$ est paire, son développement ne contient donc que des termes en cosinus $\rightarrow e(t) = E_0 + \sum E_n \cos n\omega_e t$

E_0 est la valeur moyenne de $e(t)$

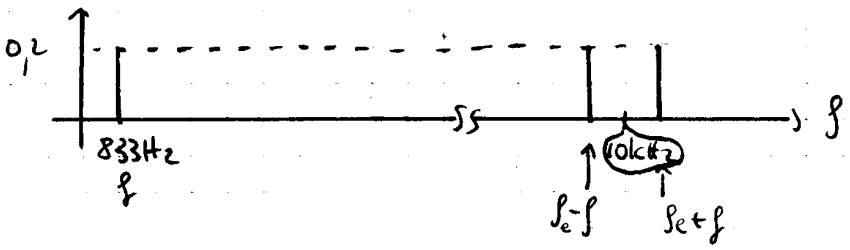
$$E_0 = \frac{1}{T}\int_{-T/2}^{+T/2} e(t)\,dt = \frac{1}{T}\int_{-\tau/2}^{+\tau/2} e(t)\,dt = E\,\frac{\tau}{T_e} = \boxed{0{,}1\,V}$$

1.c) $x^*(t) = h_2 e(t)\,x(t) = h_2 X \sin(\omega t)\cdot\left(E_0 + \sum E_n \cos(n\omega_e t)\right)$

$$= h_2 E_0 X \sin\omega t + \sum h_2 E_n X \sin(n\omega t)\cos(n\omega_e t)$$

$$= h_2 E_0 X \sin\omega t + \sum\left[\frac{h_2 E_n X}{2}\left(\sin(n\omega_e+\omega)t - \sin(n\omega_e-\omega)t\right)\right]$$

$$= h_2 E_0 X \sin\omega t + \frac{h_2 E_1 X}{2}\sin(n\omega_e+\omega)t - \frac{h_2 E_1 X}{2}\sin(n\omega_e-\omega)t + \dots$$



2.a) voir cours $\quad Fe \geq 2f \quad$ Théorème de Shannon

b) voir cours (Syt. du 1er ordre)

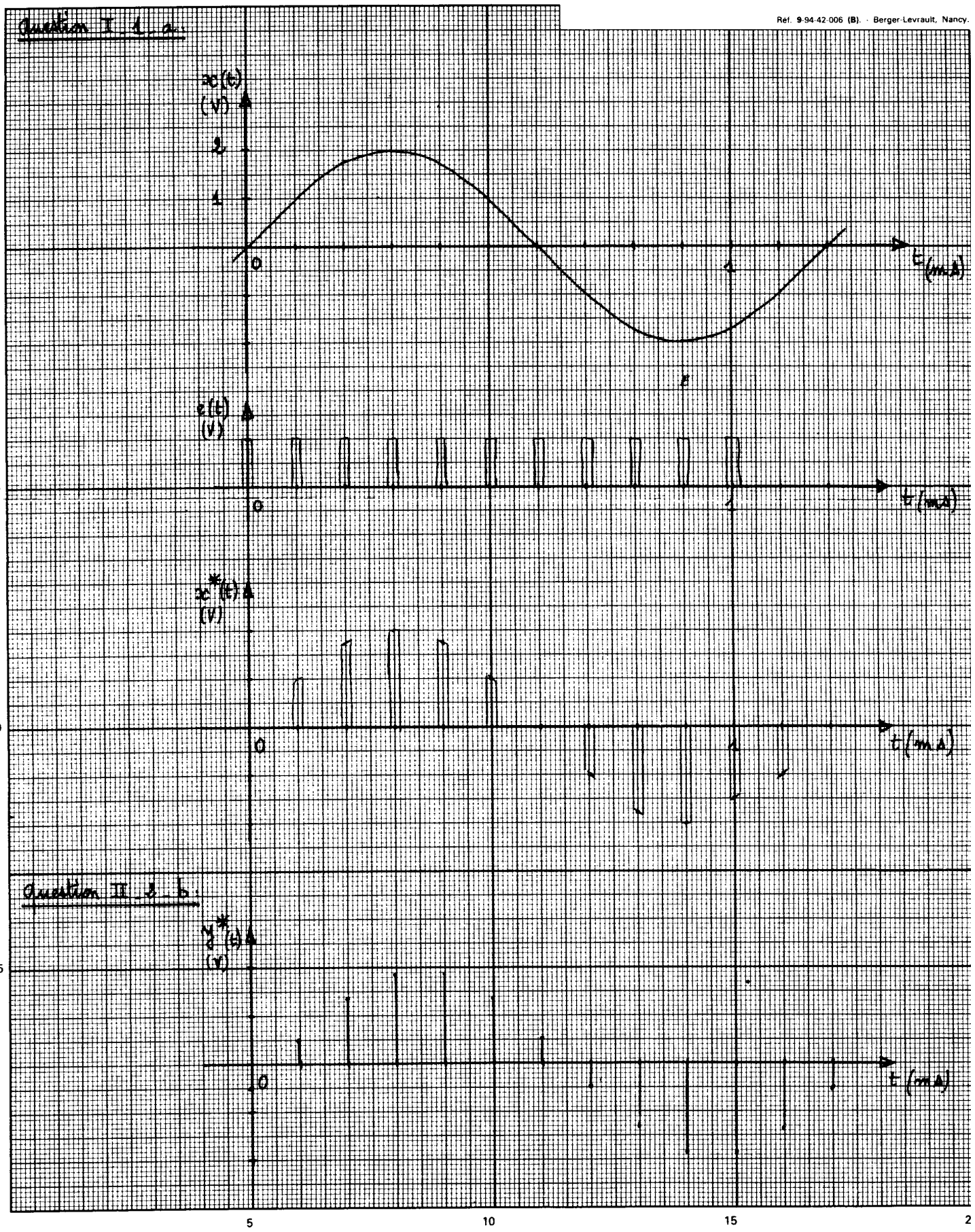
Le filtre doit éliminer parmi la raie à 833Hz $\rightarrow f_c > 833\,Hz$

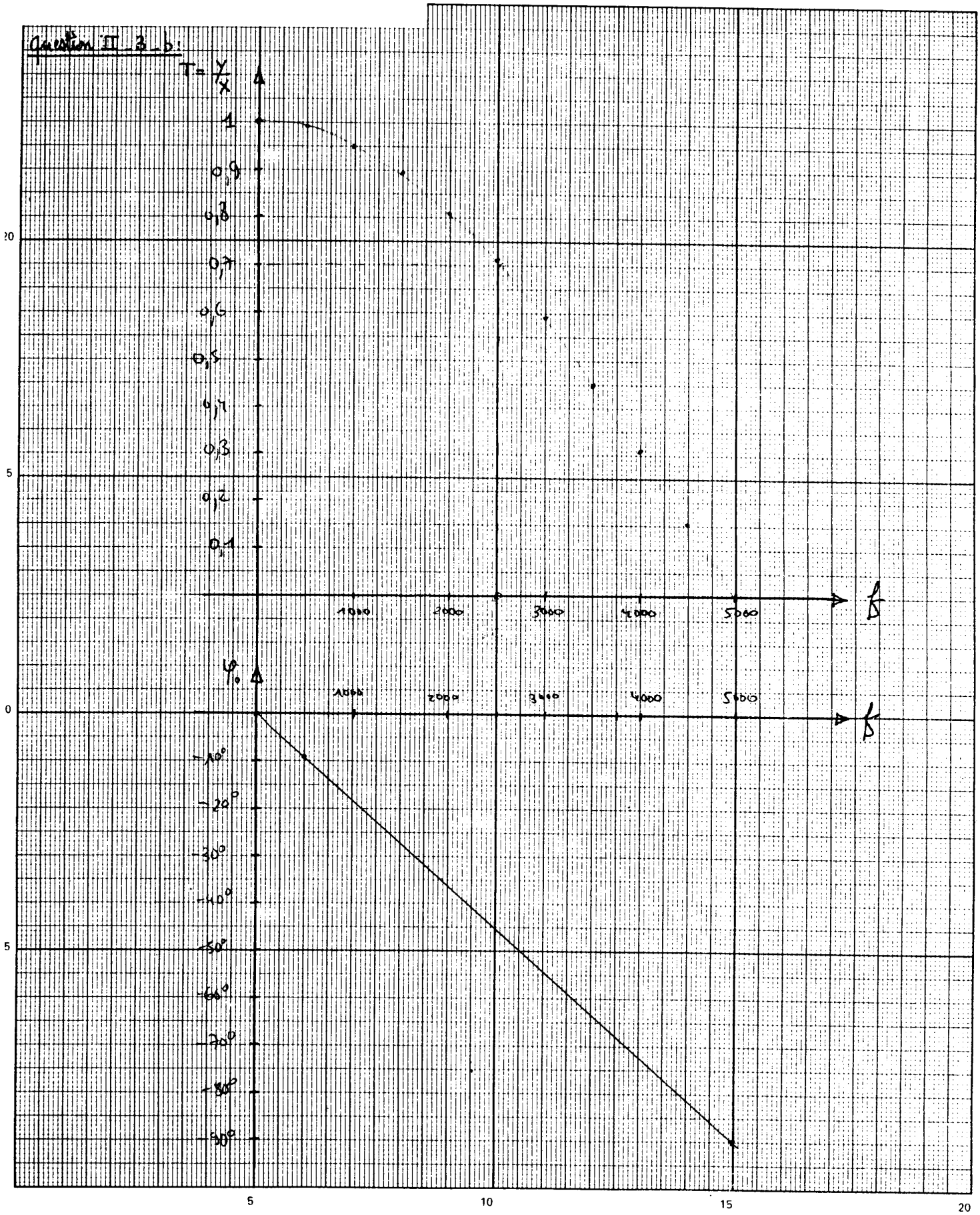
Le filtre doit atténuer les raies à $\begin{cases} f_e - f = 9167\,Hz \rightarrow f_c \ll f_2 \\ f_e + f = 10833\,Hz \rightarrow f_c \ll f_3 \end{cases}$

Ex: si les raies à f_2 et f_3 doivent être divisées par 100 ($-40\,dB$)
on doit avoir $f_c \approx 100\,Hz$, incompatible avec $f_c > 833\,Hz$

Solution : utiliser un filtre de pente + raide (2ème ordre ou plus)

Question I - 1 - a :




Question II 3-b:
T = Y/X
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
1000
2000
3000
4000
5000
f
φ
-10°
-20°
-30°
-40°
-50°
-60°
-70°
-80°
-90°
20
5
0
5
5
10
15
20