Compte-Rendu TP 11

Filtres 1

Solène Borner / Arthur Goerger / Rafaël Jovial / Nelson Cherdo
30 Novembre 2025

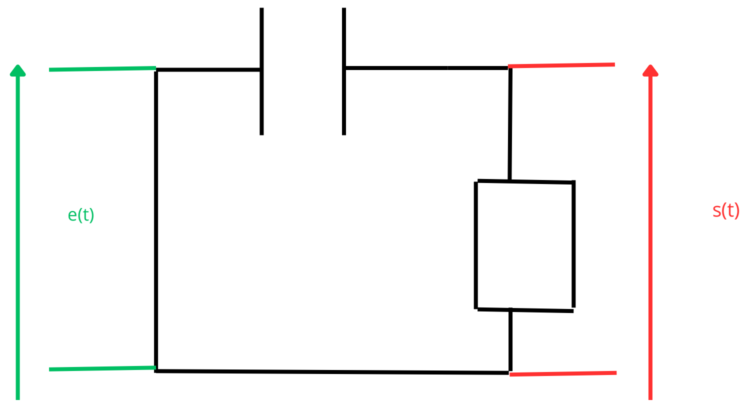
Objectifs : Etudier des filtres. Tracer des diagrammes de Bode.

Théorie

1. Formes complexes de e et s associées aux tensions e(t) et s(t) :

e = Eexp(j(ωt + φe))
s = Sexp(j(ωt + φs))

2. Nature du filtre :



Si ω tends vers 0 alors le condensateur se comporte comme un inetrrupteur ouvert et s(t) = 0.
Si ω tend vers l'infini alors le condensateur se comporte comme un fil et ainsi s(t) = e(t).
Il s'agit donc d'un filtre passe-haut .

3. La fonction de transfert du filtre :

Par le pont de diviseur de tension, nous avons :
s = R / (r + (1 / jCω)) * e
Ainsi, nous avons :
H = 1 / sqrt(1 + (1 / RCω)²)

4. Expression de ωc en fonction de C et R :

Pour ω = ωc
G(ωc) = Gmax / sqrt2
Dans notre Gmax = 1
Nous savons que G = |H|
Nous pouvons ainsi dire que :
1 / sqrt2 = 1 / sqrt(1 + (1 / RCωc)²)
Ce qui est équivalent à :
ωc = 1 / RC

Théorie

4. Expression de fc en fonction de C et R :

Nous savons que :
ωc = 2πfc
Ainsi :
fc = 1 / 2πRC

5. Valeur de R pour un filtre passe-hut de fc = 3000 Hz

Nous savons que :
fc = 1 / 2πRC
Donc :
R = 1 / 2πCfc
AN : R = 1 / 2π*0.1*1e-6*3000
R = 530 Ω

6. Le gain G et le GdB :

G = |H|
GdB = 20log(|H|)

7. Valeur de GdB lorsque f = 4000Hz

GdB = 20log(|H|)
Donc :
GdB = 20log(1 / sqrt(1 + $(1 / RCω)^2$))
AN : GdB = 20 log(1 / sqrt(1+(1 / 530 * 0.1e-6*2π*4000)))
GdB = - 1.94

8. Cherchons l'amplitude S :

Nous savons que :
S = $\underline{s}$ = E / sqrt(1 + $(1 / RCω\ )^2$)
AN : S = 4 / sqrt(1 + $(1 / 530 * 0.1*e\text{-}6*2π*4000)^2$)
S = 3.2 V

9. Lien entre valeur efficace de la tension et son amplitude S si le signal est centré sur 0.

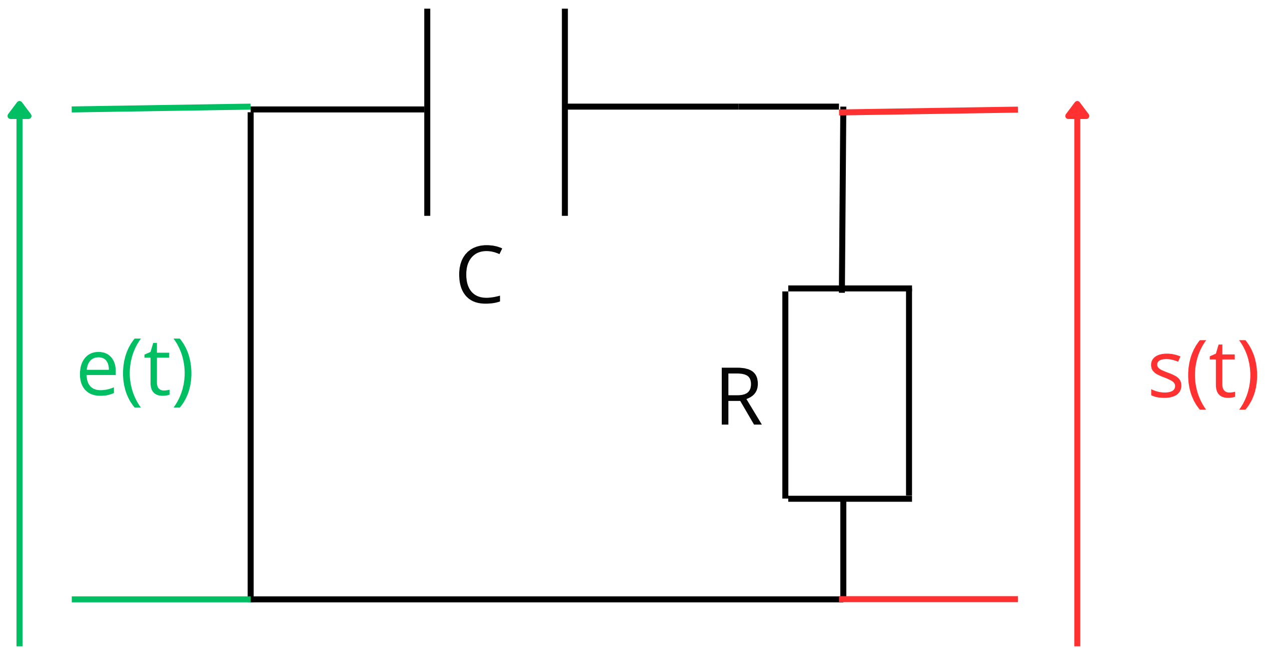
Nous remarquons que notre Upp = 10 V, or nous sommes centré sur 0, donc Umax = 5 V
Ainsi :
Seff = S / sqrt 2

10. Exprimons G en fonction S et E puis en fonction de Seff et Eeff :

G = S / E
Nous savons que : Seff = S / sqrt2 et Eeff = E / sqrt2
Donc :
G = Seff / Eeff

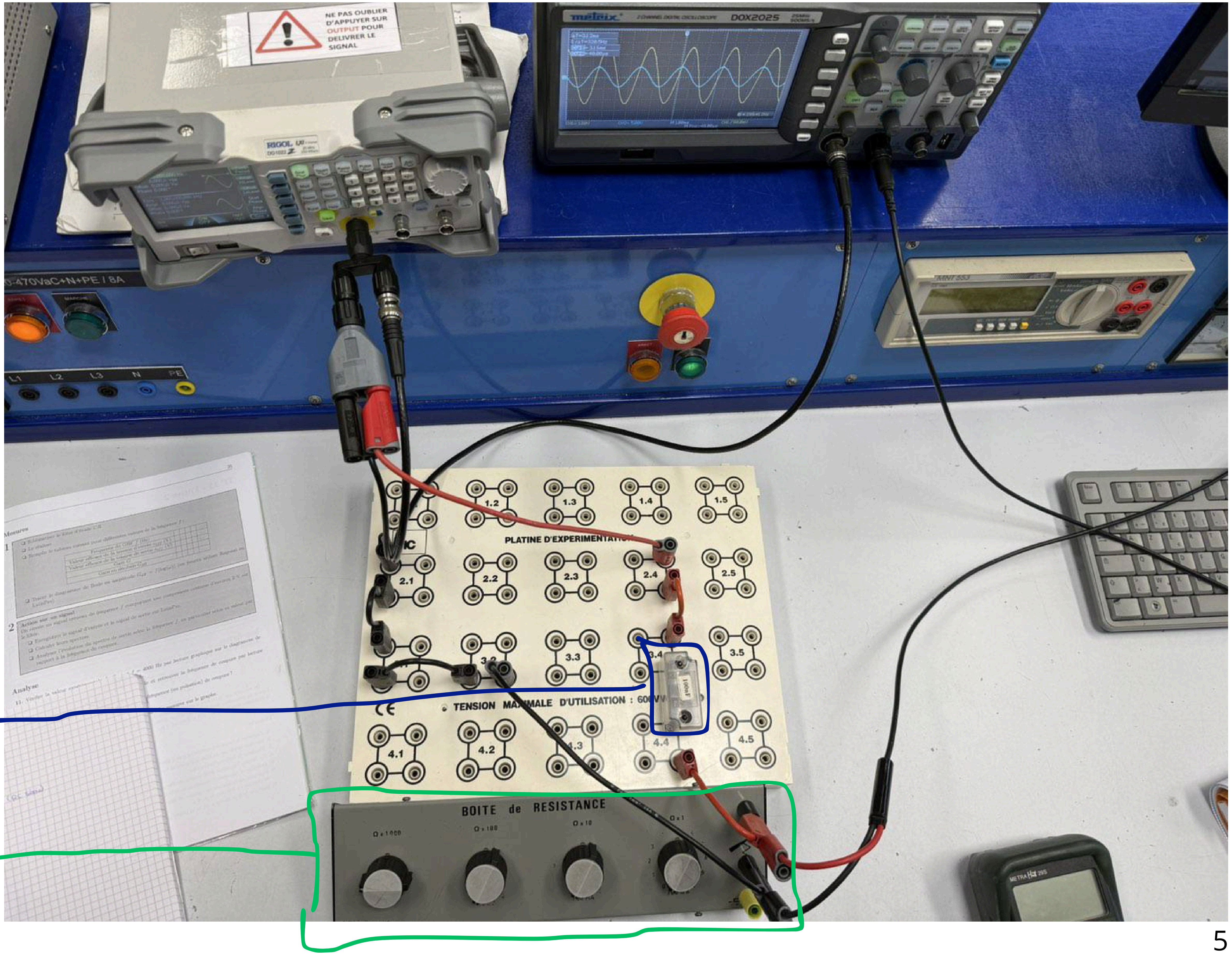
Mesures

1.Schematiser le circuit CR :



Mesures

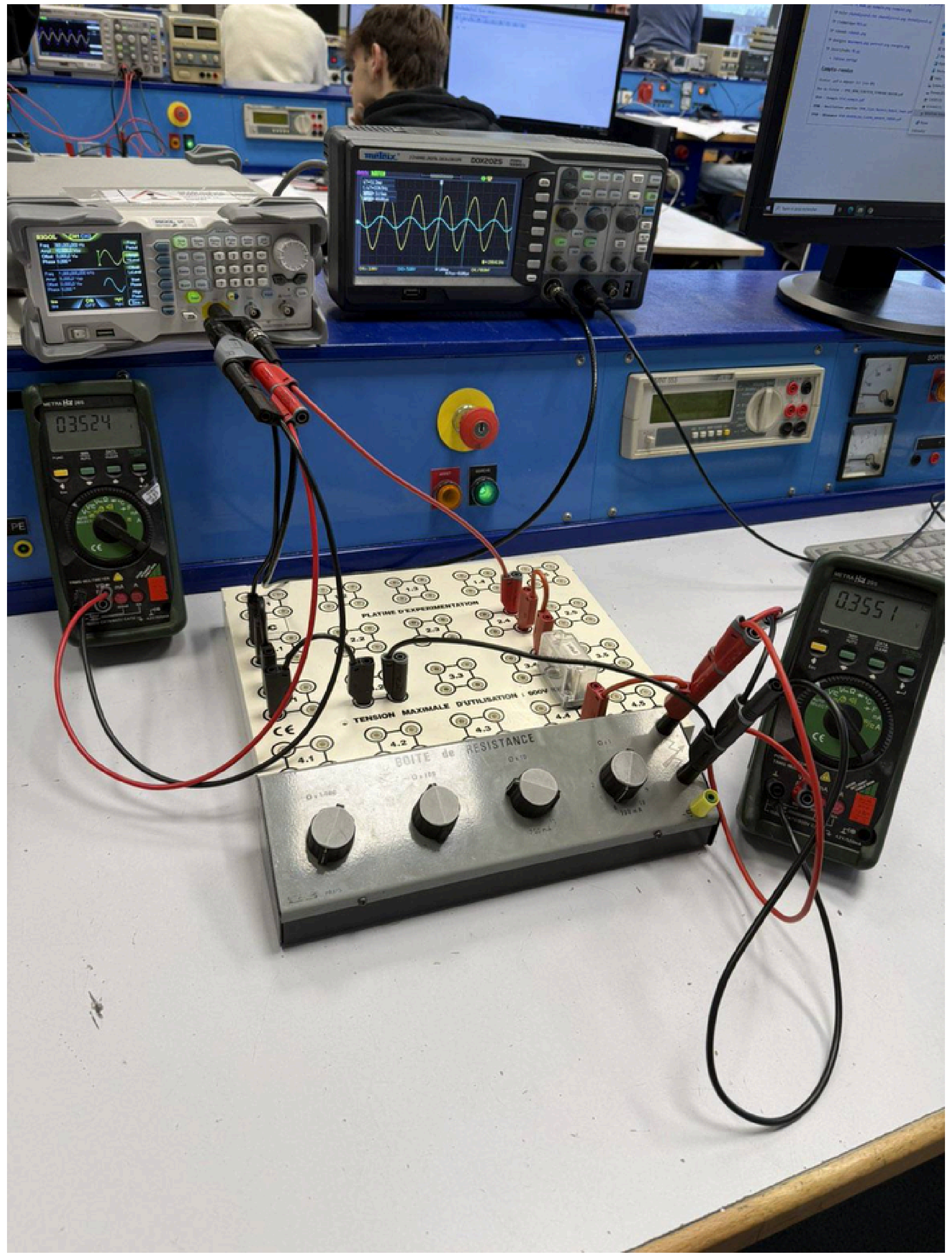
1.Circuit CR realiser lors du TP :



Condensateur de 100nF

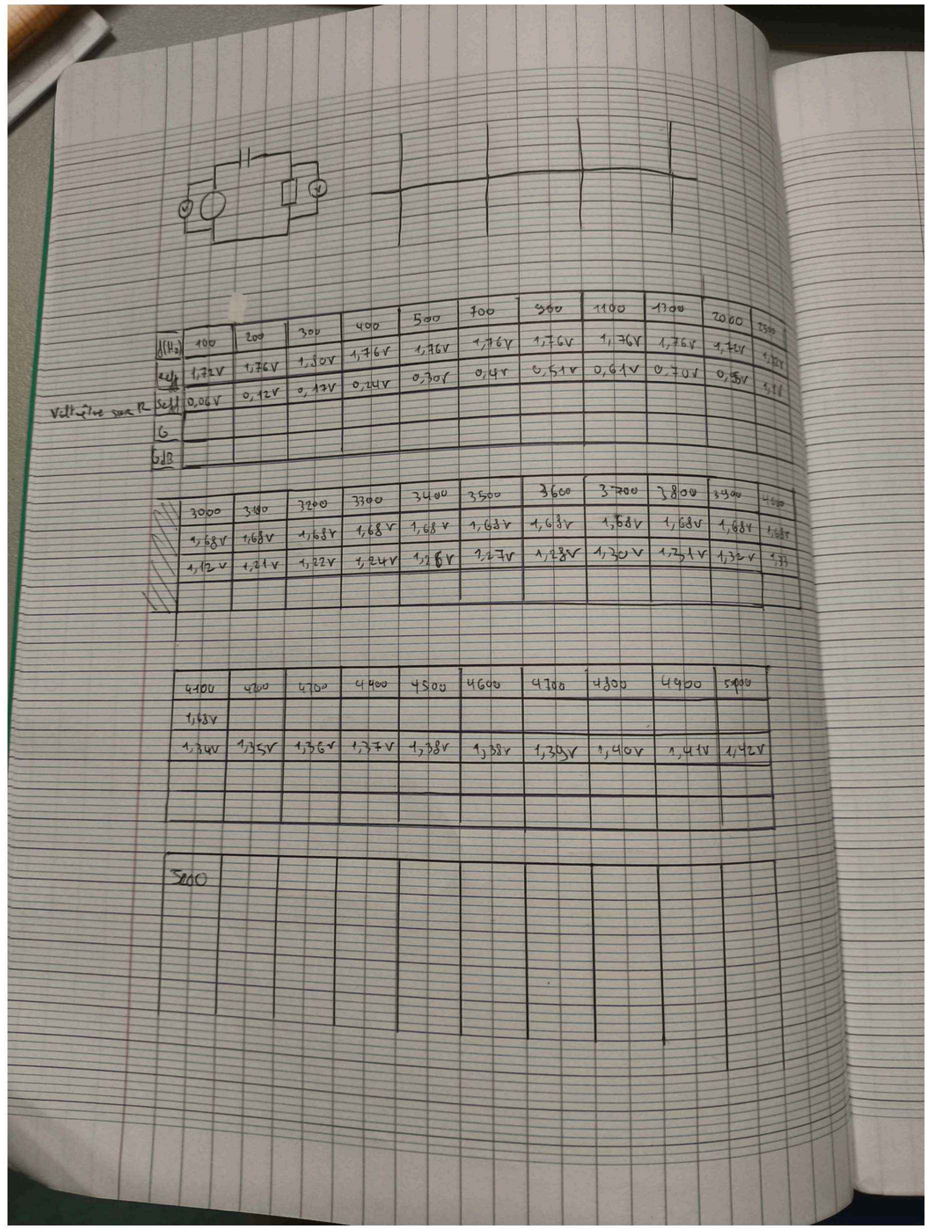
Boite de Resistance
(variable entre 0 et 11110 Ω)
Ici 2000 Ω

Mesures



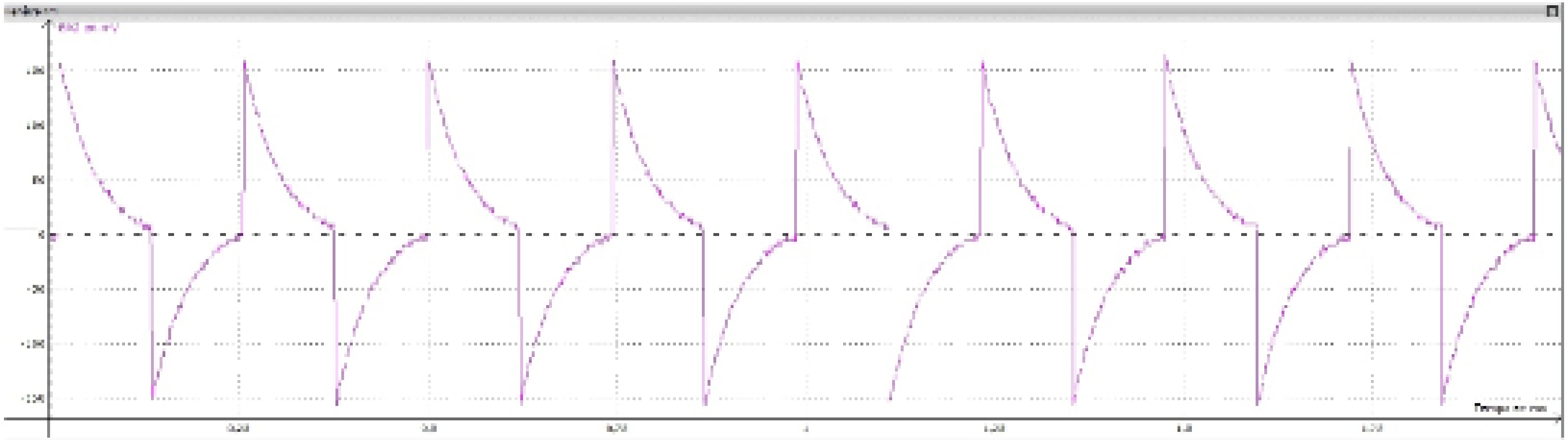
1.Circuit CR avec Voltmetre pour realiser les mesures :

Tableau avec les valeures pour de l'intensité aux bornes de la resistance dependemment des differentes frequences en Hz :

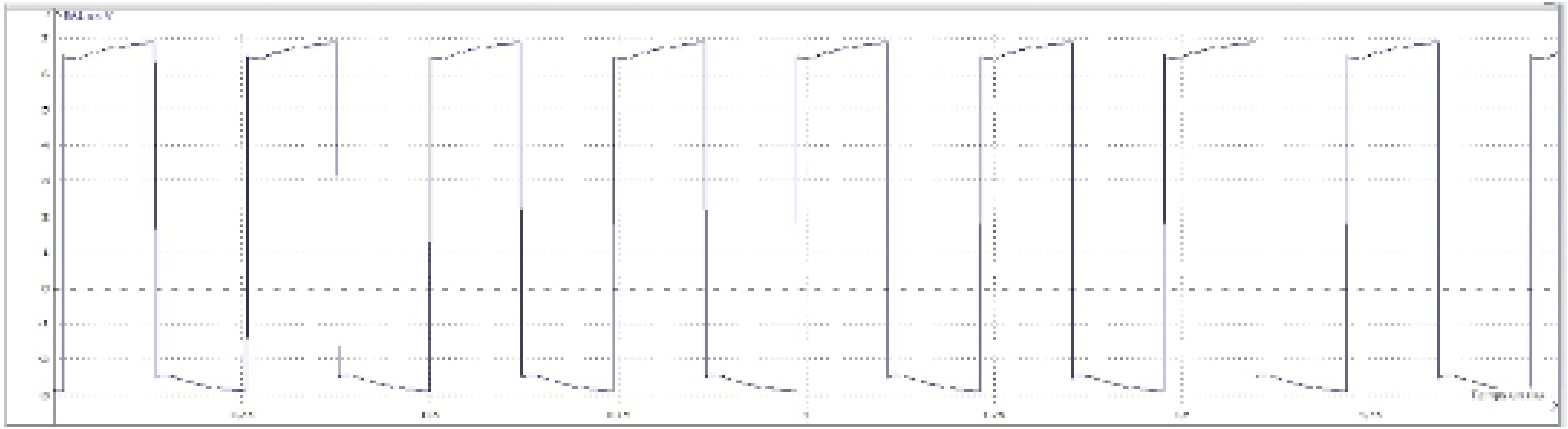


Analyse

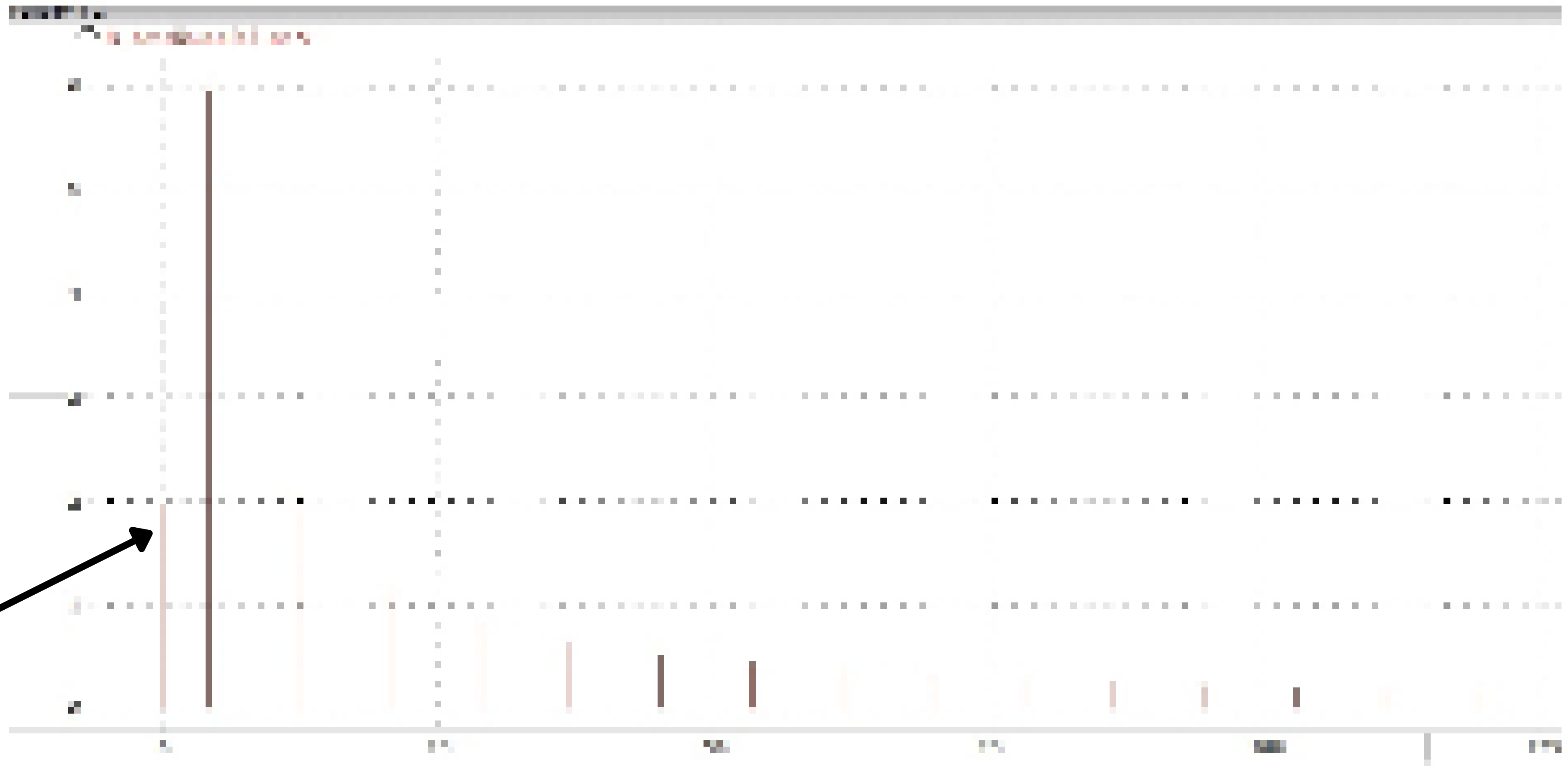
Experimentalement on a que Seff = 2,63V
Or on sait que :
Seff = S/sqrt(2)
donc S = Seff*sqrt(2)
donc S = 2,63*sqrt(2)
S=3.7
avec la question 8 on a S=3.2~3.7



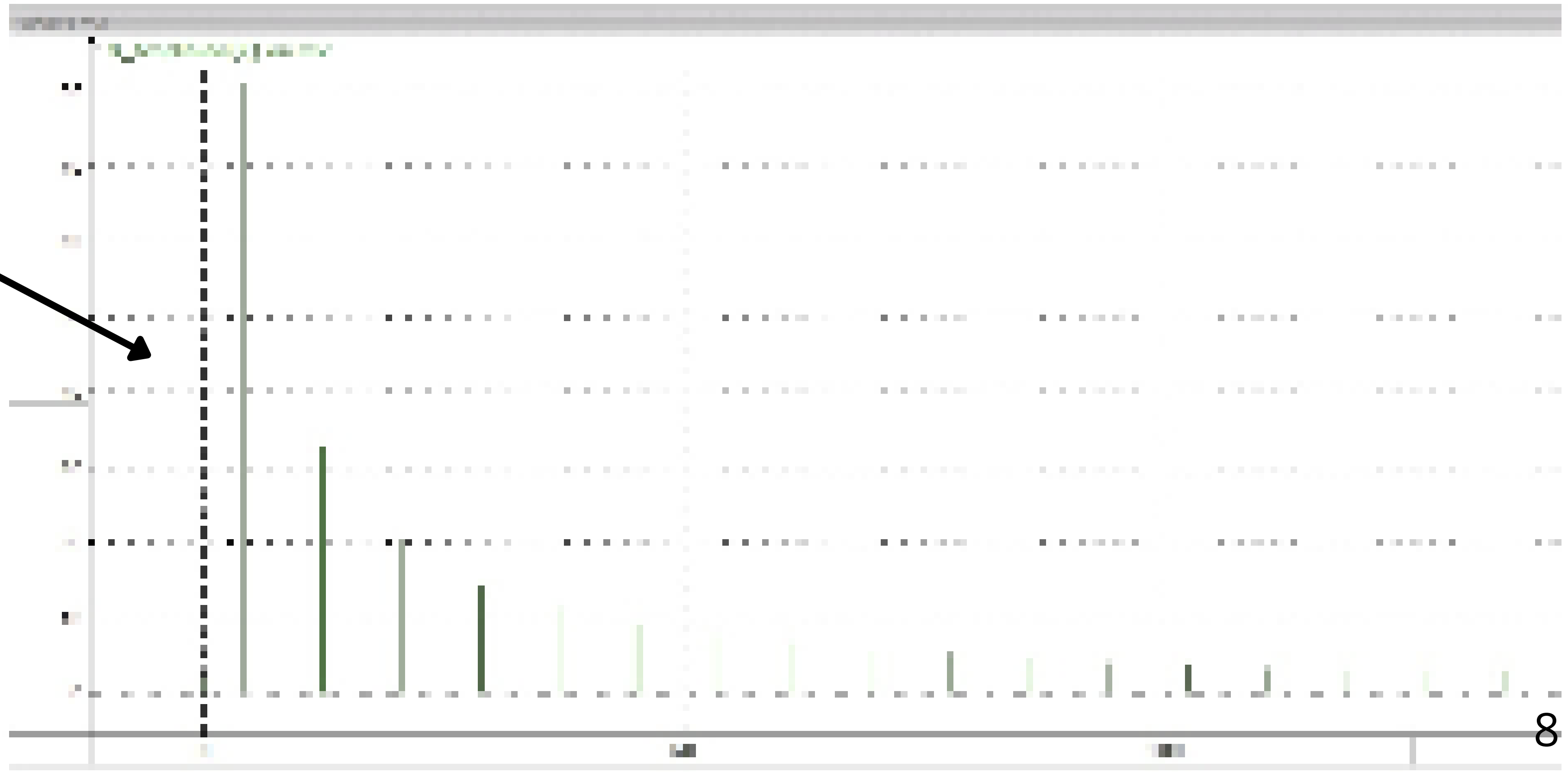
Les deux graphiques présents représentent une même fréquence de 4000Hz



Pour f=4000Hz :



Le premier pic n’est plus sur le graphe vert car c’est un filtre passe-haut.



Nous pouvons tracer les tangentes pour trouver log(wc)

On sait que f = 3000Hz (réglé sur le GBF)

GdB = -3 dB

log(w) = 4.3

Donc w = $10^{4.3}$

f = $10^{4.3}$ / (2 pi) = 3175Hz ~ 3000Hz (on a retrouvé graphiquement la fréquence initiale)

sborner2 26/11/2025
w=2 * 3.1415 * f_Hz
l=log(w)
derGdB=d(GdB)/d(l)