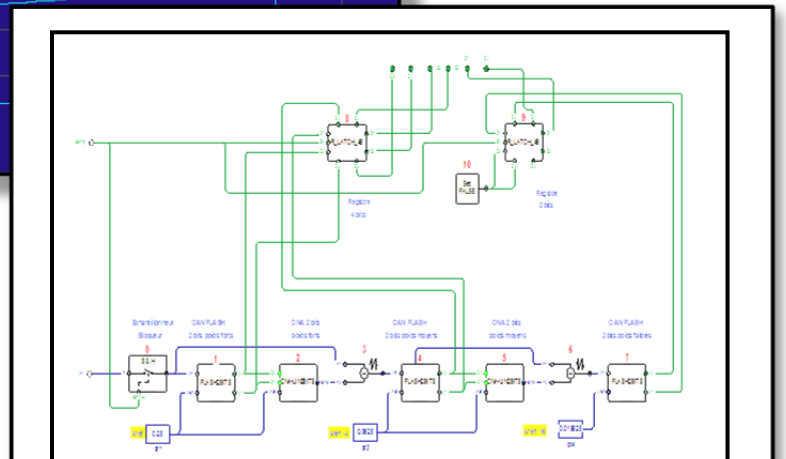
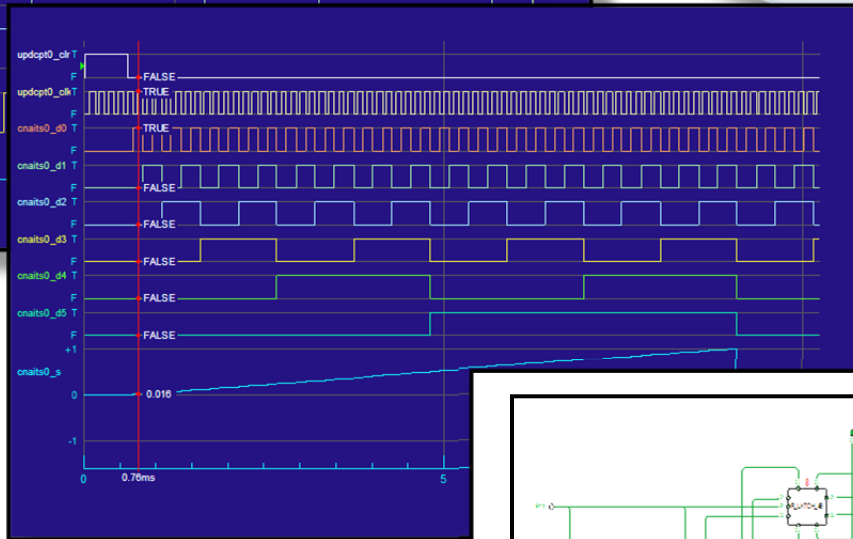
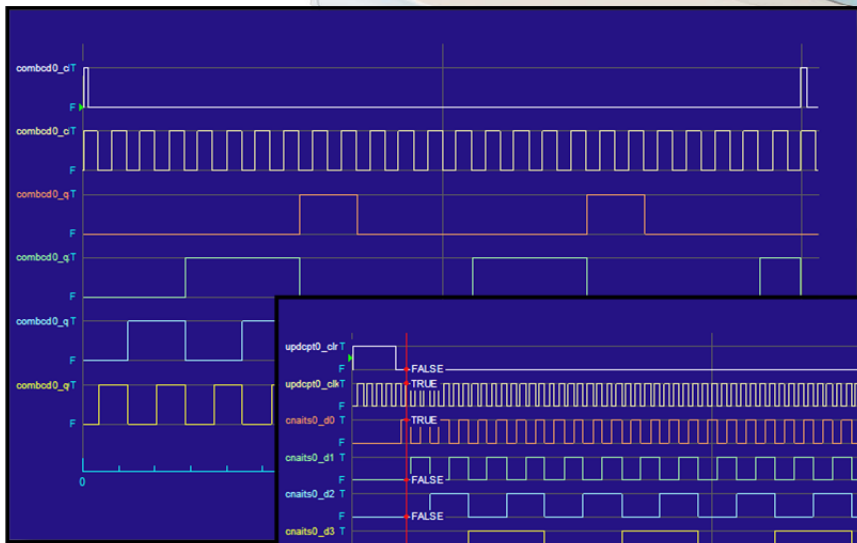
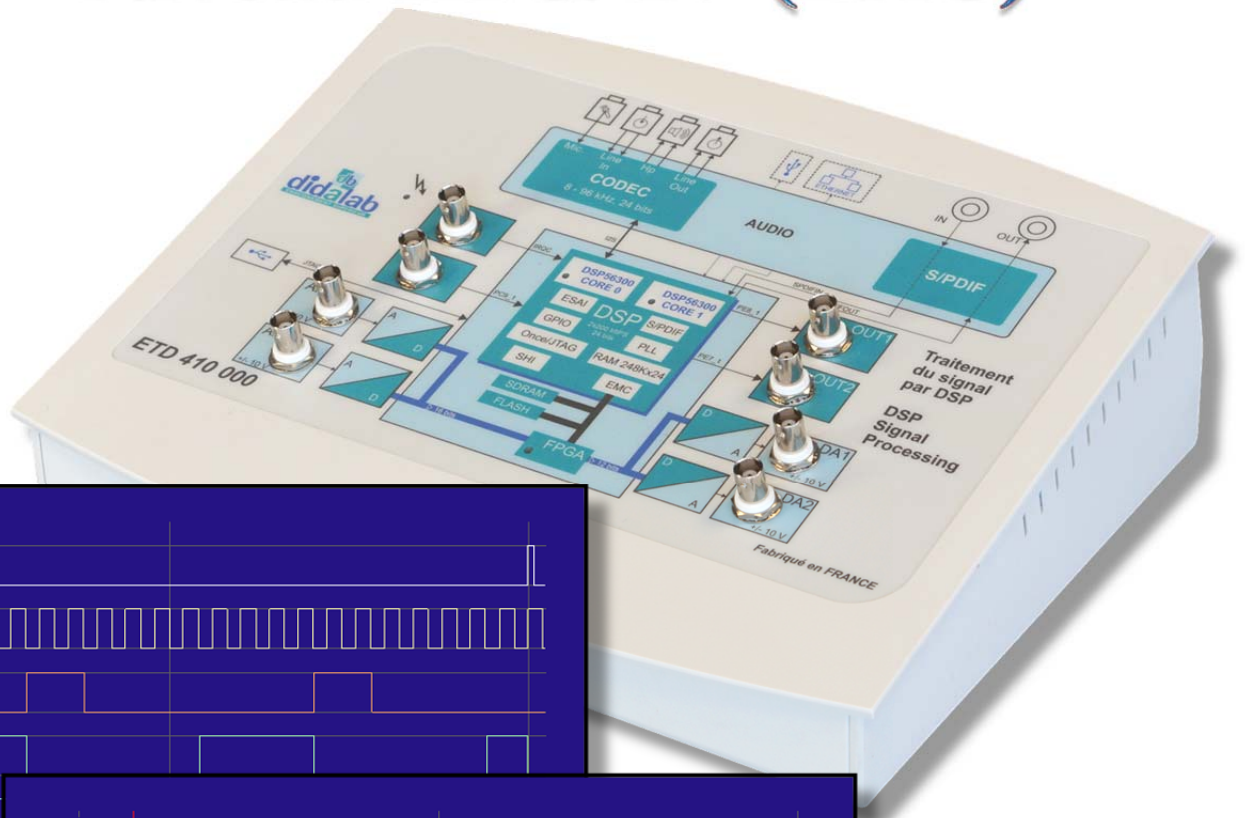


# Traitement du signal

## Niveau III & IV (BAC)



## Sujets et comptes rendus

Auteur : N'gally KOMA  
Professeur en BTS électronique



## SOMMAIRE

<b>TP 1</b>	<b>BASCULES DE BASE RS ET <math>\overline{R} \overline{S}</math></b> .....	<b>5</b>
1.1	BASCULE RS A PORTES NON-OU .....	5
1.2	BASCULE $\overline{R} \overline{S}$ A PORTES NON-ET.....	7
1.3	TRAVAUX PRATIQUES .....	9
<b>TP 2</b>	<b>BASCULE VERROU OU LATCH.....</b>	<b>13</b>
2.1	DESCRIPTION FONCTIONNELLE D'UNE BASCULE LATCH.....	13
2.2	REALISATION A PARTIR D'UNE BASCULE RS.....	13
2.3	REALISATION A PARTIR D'UNE BASCULE $\overline{R} \overline{S}$ .....	14
2.4	TRAVAUX PRATIQUES .....	16
2.5	SCHEMAS .....	17
<b>TP 3</b>	<b>BASCULES RS ET JK MAITRE – ESCLAVE .....</b>	<b>21</b>
3.1	BASCULE RS MAITRE-ESCLAVE.....	21
3.2	BASCULE JK MAITRE-ESCLAVE.....	24
3.3	DIFFERENCE ENTRE LA RS ET LA JK MAITRE-ESCLAVE.....	25
3.4	TRAVAUX PRATIQUES .....	29
3.5	Câblage .....	30
3.6	SCHEMAS .....	31
3.7	SCHEMAS DE TEST.....	33
3.8	CHRONOGRAMMES .....	33
<b>TP 4</b>	<b>BASCULE TYPE D.....</b>	<b>35</b>
4.1	DEFINITION FONCTIONNELLE .....	35
4.2	ETUDE THEORIQUE .....	35
4.3	TRAVAUX PRATIQUES .....	36
4.4	SCHEMA .....	37
<b>TP 5</b>	<b>COMPTEUR ET DECOMPTEUR BCD SYNCHRONE.....</b>	<b>41</b>
5.1	PRINCIPE .....	41
5.2	TABLE DE VERITE ET DIAGRAMME DES PHASES DE LA JK.....	42
5.3	ETUDE DU COMPTEUR ET DU DECOMPTEUR .....	42
5.4	TRAVAUX PRATIQUES .....	45
5.5	SCHEMAS .....	49
<b>TP 6</b>	<b>RAPPEL DE COURS CONVERSION CNA et CAN .....</b>	<b>53</b>
6.1	BUT .....	54
6.2	CHAINE DE TRAITEMENT NUMERIQUE DU SIGNAL.....	54

6.3	ECHANTILLONNAGE ET MAINTIEN OU BLOCAGE (E/M ou E/B ou S/H).....	59
6.4	PRINCIPAUX DEFAUTS DE CE SCHEMA.....	61
6.5	CONVERSION NUMERIQUE - ANALOGIQUE.....	64
6.6	CONVERTISSEUR ANALOGIQUE-NUMERIQUE : CAN.....	70
<b>TP 7</b>	<b>CONVERSION NUMERIQUE-ANALOGIQUE : CNA.....</b>	<b>77</b>
7.1	SCHEMA DE PRINCIPE.....	77
7.2	TRAVAUX PRATIQUE.....	77
<b>TP 8</b>	<b>CAN SIMPLE RAMPE à COMPTEUR et CNA.....</b>	<b>81</b>
8.1	SCHEMA DE PRINCIPE.....	81
8.2	TRAVAUX PRATIQUES.....	81
8.3	SCHEMAS.....	81
<b>TP 9</b>	<b>CAN TRAKING ou CAN de POURSUITE.....</b>	<b>85</b>
9.1	SCHEMA DE PRINCIPE.....	85
9.2	TRAVAUX PRATIQUES.....	85
9.3	SCHEMAS.....	85
<b>TP 10</b>	<b>REALISATION D'UN CAN SEMI-FLASH.....</b>	<b>95</b>
10.1	SCHEMA DE PRINCIPE fig.1.....	95
10.2	TRAVAUX PRATIQUES.....	95
10.3	SCHEMAS DE TEST.....	96
<b>TP 11</b>	<b>FILTRES ANALOGIQUES.....</b>	<b>111</b>
11.1	FILTRE Passe-bas du 1 <sup>er</sup> Ordre.....	111
11.2	TRAVAUX PRATIQUES.....	112
11.3	FILTRE UNIVERSEL.....	116

# TP 11 FILTRES ANALOGIQUES

## 11.1 FILTRE Passe-bas du 1<sup>er</sup> Ordre

### 11.1.1 Rappel sur l'intégrateur analogique

La relation liant la sortie  $s(t)$  à l'entrée  $e(t)$  de la figure 1 est :



fig.1

$$s(t) = \frac{1}{\tau} \int e(t) dt = G \int e(t) dt \text{ avec } G = \frac{1}{\tau}$$

La transformée de Laplace de l'équation temporelle donne :

$$S(p) = \frac{1}{\tau} \frac{E(p)}{p} = \frac{E(p)}{\tau p}$$

Cela donne la fonction de transfert :

$$H(p) = \frac{1}{\tau p}$$

### 11.1.2 Fonction de transfert du filtre analogique

Elles sont données par la relation :

$$H(p) = \frac{1}{1 + \tau p}$$

### 11.1.3 Schéma de principe

La fonction  $H(p)$  est représentée par un **Bloc INTEGRATE**, dont la constante de temps  $\tau$  donne la fréquence de coupure du filtre avec :

$$H(p) = \frac{1}{\tau p}$$

- A partir de schéma de la figure 2 démontrer la relation donnant  $T(j\omega)$ .

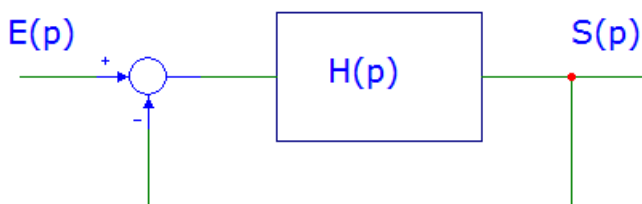


fig.2

## 11.2 TRAVAUX PRATIQUES

### 11.2.1 Schéma de test

Câbler le schéma de test ci-dessous figure 4.

La partie calcul des diagrammes de Bode (Gain et Phase) est issue du schéma de démonstration de [M. Jean-Marie ORY, auteur des Primitives du TD4](#)

Relever les diagrammes de Bode et vérifier les caractéristiques du filtre passe-bas du 1<sup>er</sup> ordre.

### 11.2.2 Diagrammes de Bode

Ils sont donnés dans la figure 3.

Vérifier la valeur du gain à la fréquence de coupure, ainsi que sa pente quand la fréquence tend vers l'infini.

Filtre à tester  
 Passe-bas du 1er ordre :  
 $f_c = 500\text{Hz}$

DIAGRAMME de BODE  
 analogique 1er ordre

Note:  
 N'utilisez le scope qu'à des fins pédagogiques.  
 Pour obtenir un enregistrement de qualité,  
 laissez le scope arrêté.

Calcul de la puissance moyenne de  
 la sortie du filtre

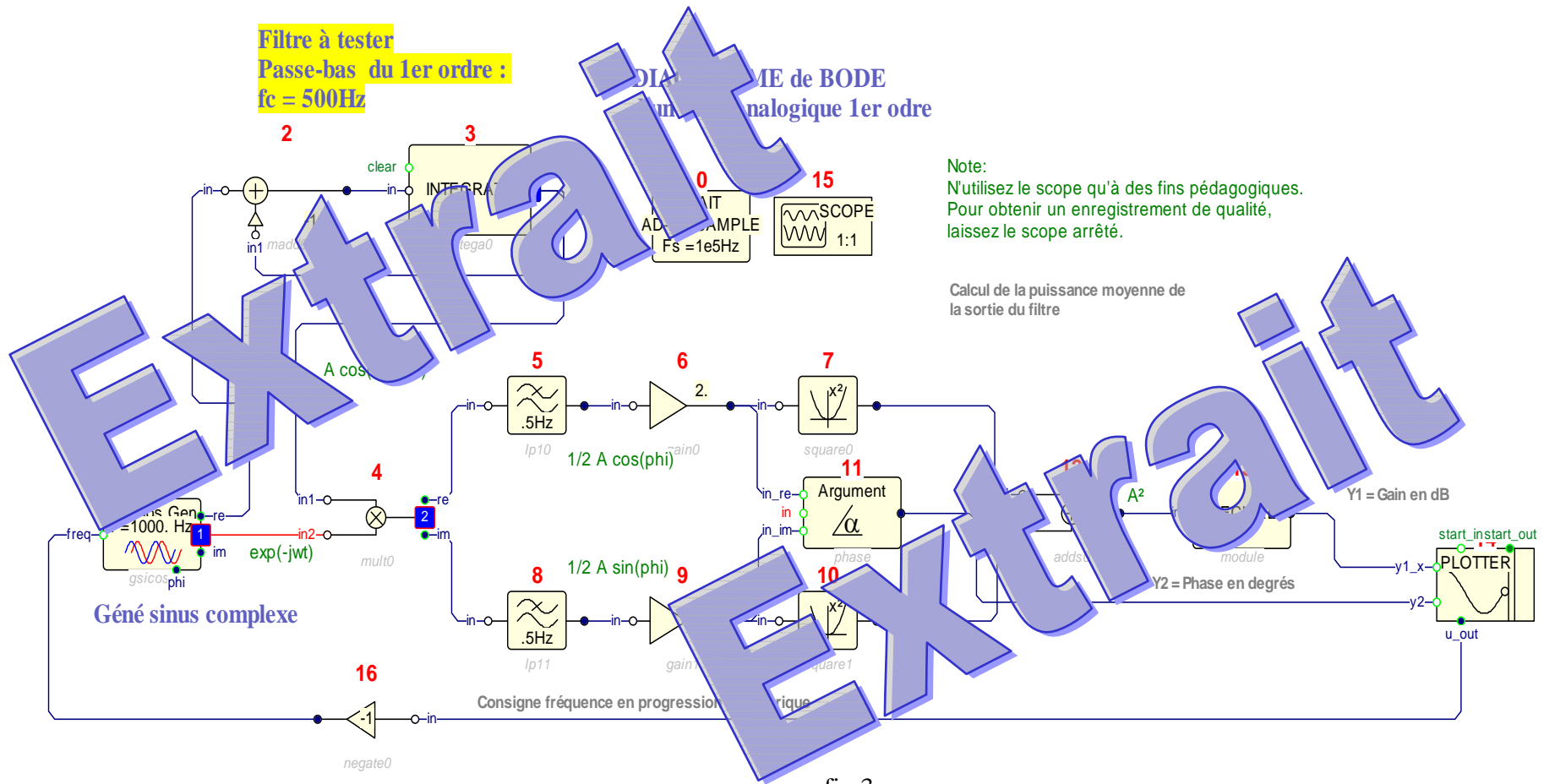


fig.3

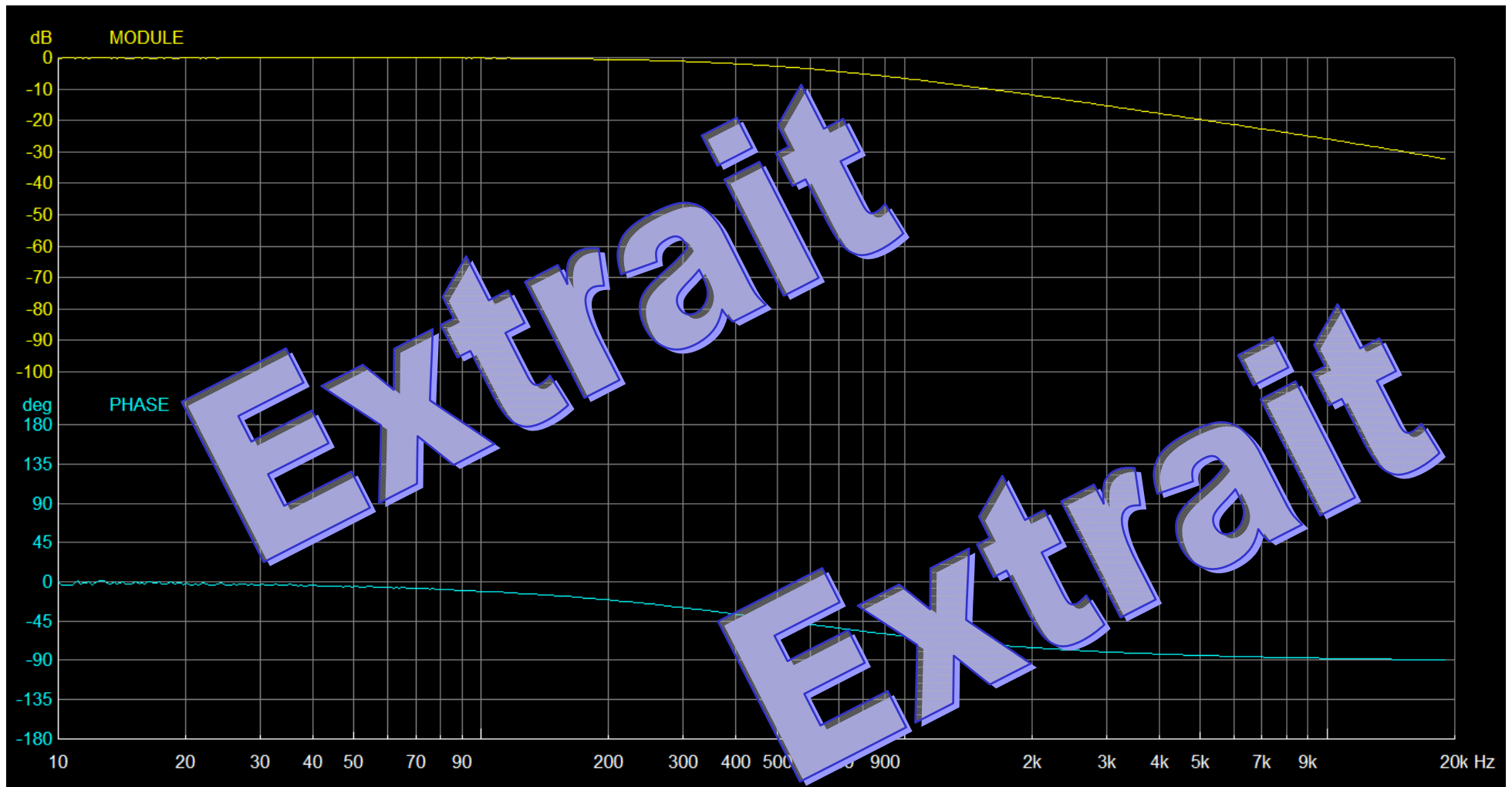


fig.4





### 11.3 FILTRE UNIVERSEL

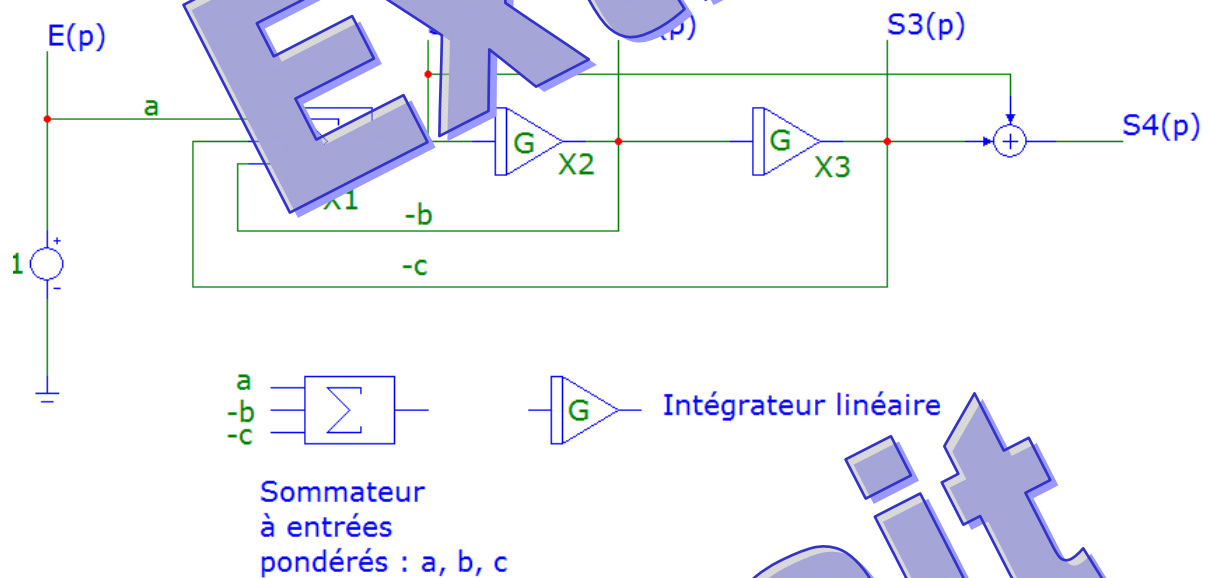
#### 11.3.1 Schéma fonctionnel de principe

Il est donné par la figure 4.

Avant la parution des calculateurs numériques, cette fonction servait à simuler les équations différentielles, notamment en Physique, dans l'étude des systèmes à variables d'état (décrits par des équations différentielles).

Les sorties S1, S2 et S3 permettent de réaliser simultanément et successivement les filtres : **passé-haut, passé-bande et passé-bas** ; c'est cela qui a permis à cette fonction de recevoir l'appellation de **FILTRE UNIVERSEL**.

La somme des sorties **passé-haut et passé-bas** permet de réaliser un **réjecteur ou coupe-bande**.



#### 11.3.2 Fonctions de transfert des 4 sorties

- A partir de la fonction de transfert  $H(p) = 1/\tau p$  définie en 11.1.1, déterminer les relations entre les sorties  $S1(p), S2(p), S3(p)$  et l'entrée  $E(p)$ .

$$S1(p) = f_1(S2(p), S3(p), a, b, c)$$

$$S2 = f_2(S1(p))$$

$$S3(p) = f_3(S2(p))$$

$$S4(p) = f_4(S1(p), S3(p))$$

- En déduire les 4 fonctions de transferts suivantes :

$$T1(j\omega) = \frac{S1(p)}{E(p)} \quad T2(j\omega) = \frac{S2(p)}{E(p)}$$

$$T3(j\omega) = \frac{S3(p)}{E(p)} \quad T4(j\omega) = \frac{S4(p)}{E(p)}$$

- Mettre les fonctions de transfert sous leur forme canonique et identifier les paramètres si :

$$T1(j\omega) = T_{01} \frac{1}{1 + 2m \frac{p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2}} ; \quad T2(j\omega) = T_{02} \frac{2m \frac{p}{\omega_0}}{1 + 2m \frac{p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2}}$$

$$T3(j\omega) = T_{03} \frac{1}{1 + 2m \frac{p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2}} ; \quad T4(j\omega) = T_{04} \frac{1 + \frac{p^2}{\omega_0^2}}{1 + 2m \frac{p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2}}$$

### 11.3.3 Travaux pratiques

Pour des raisons de clarté du schéma de test, la fonction qui permet de calculer le Gain et la Phase des diagrammes de Bode a été encapsulée sous le nom `bode0`. **le détail fig.6.**

- Réaliser le schéma de la figure 7 et relever les diagrammes de Bode des différentes fonctions de transfert ; les comparer aux diagrammes de figures 8 à 11.
- Déterminer les caractéristiques importantes de chacune.

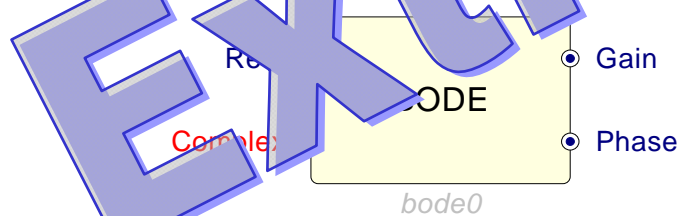


fig.5

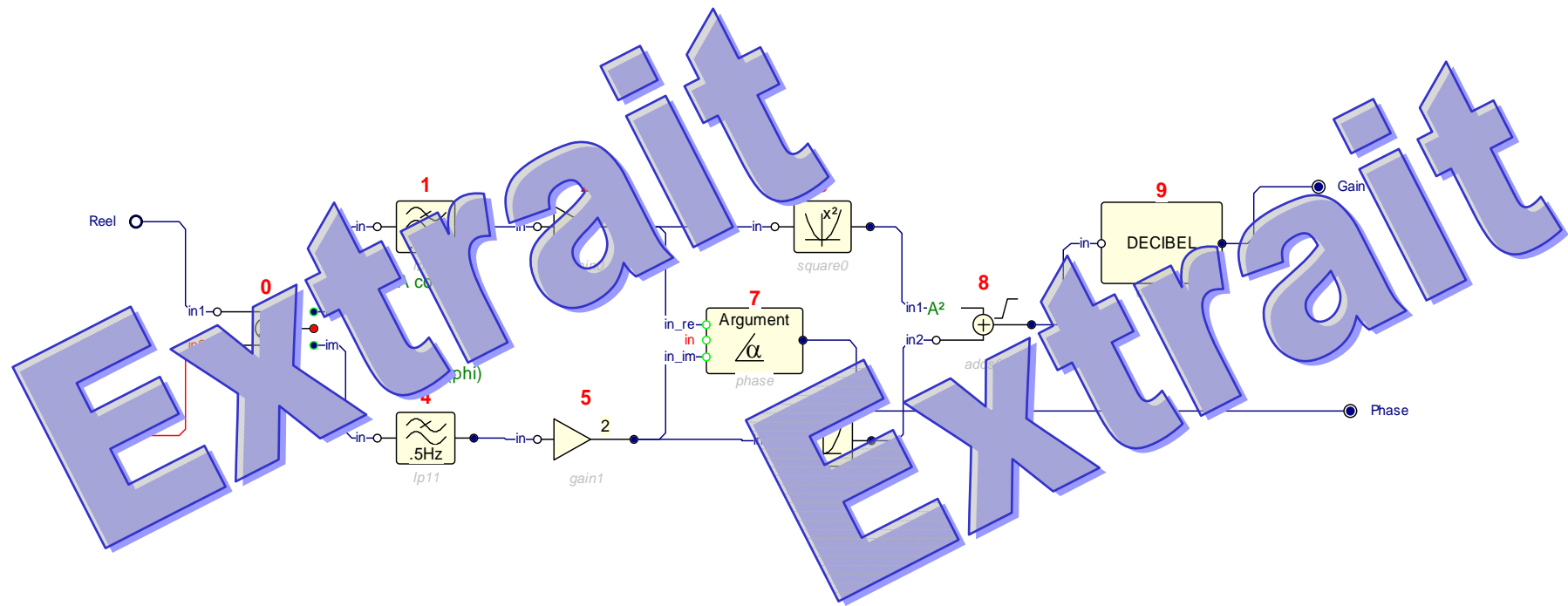


fig.6

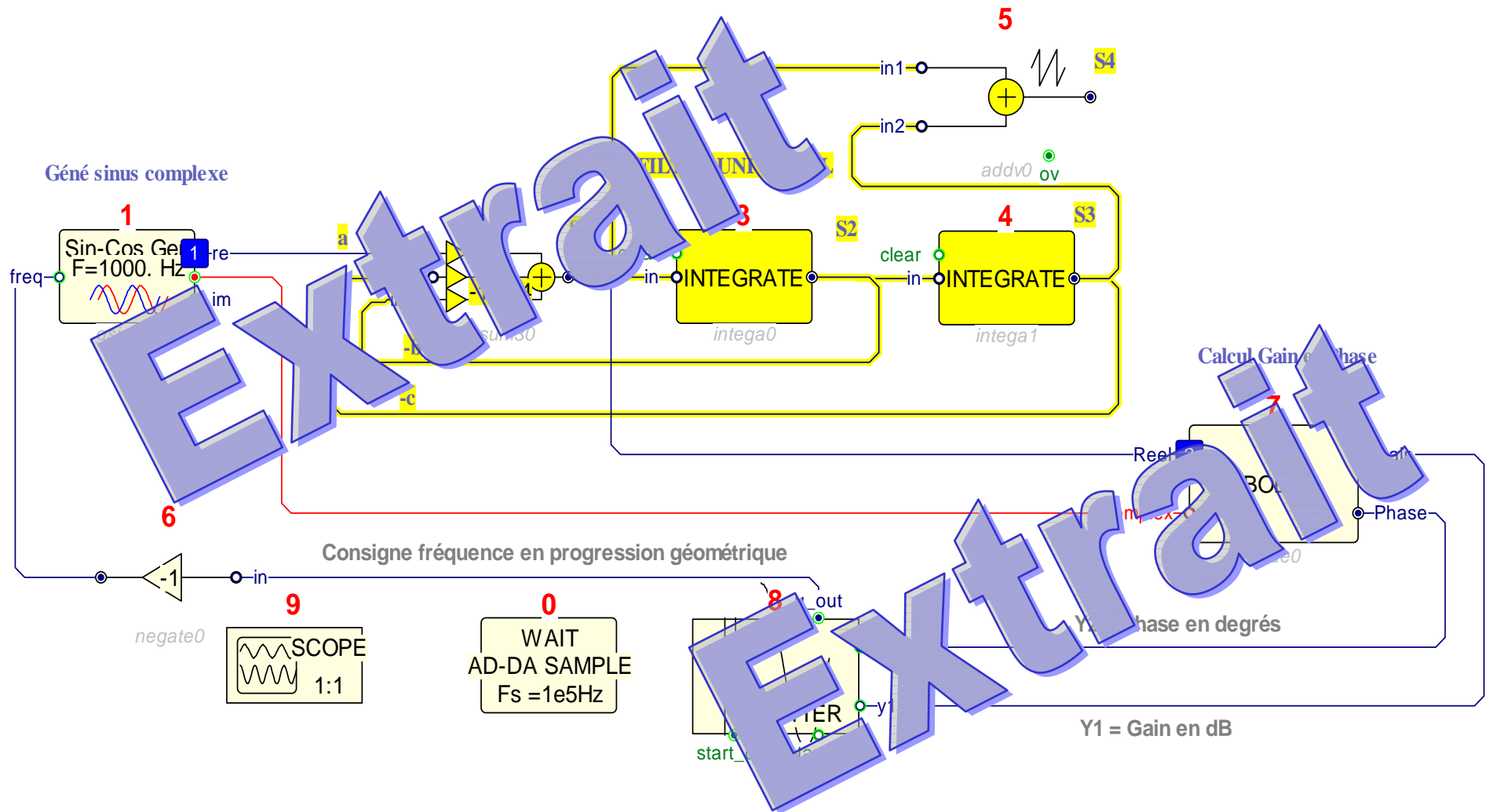


fig.7

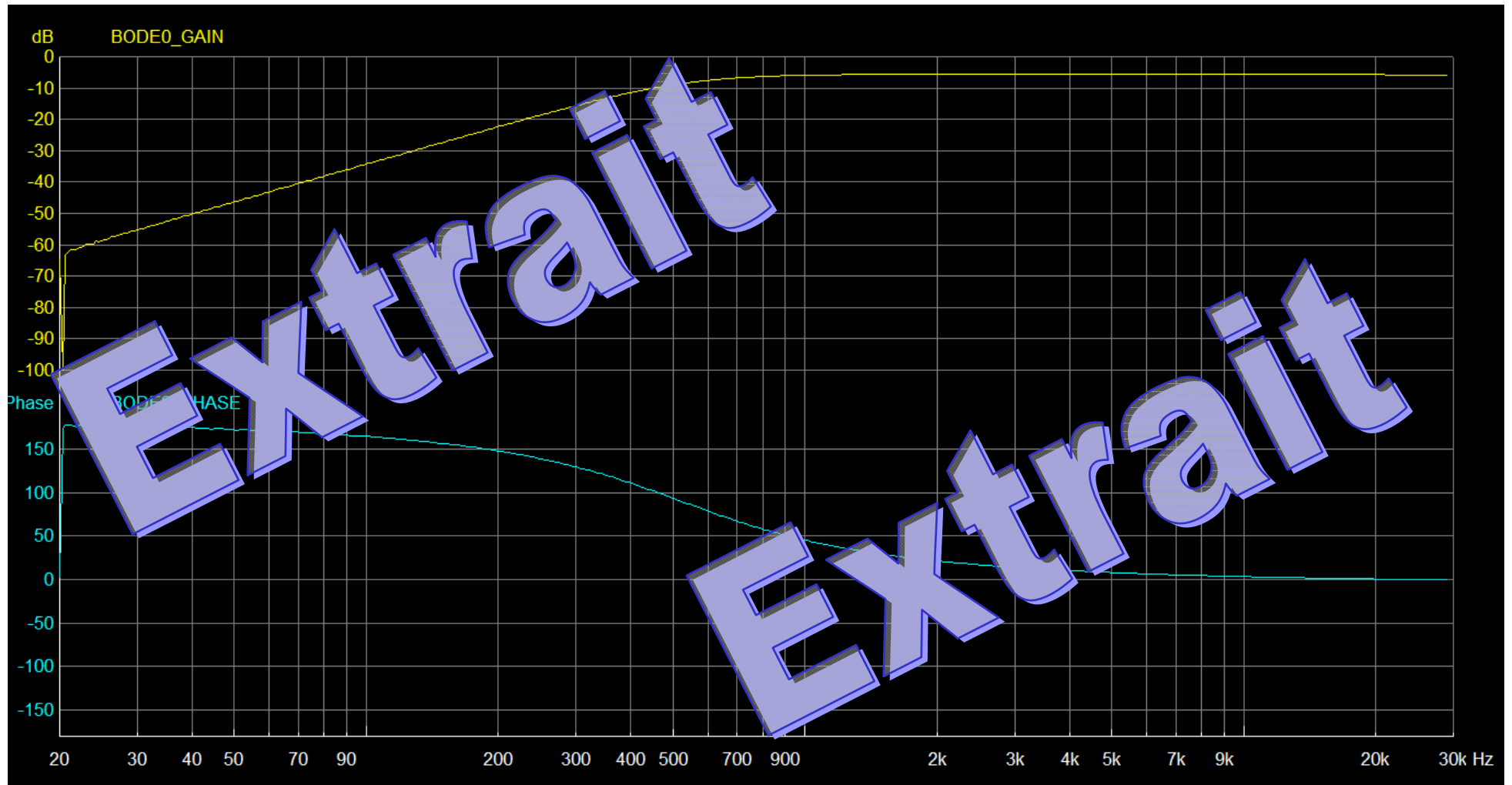


fig.8

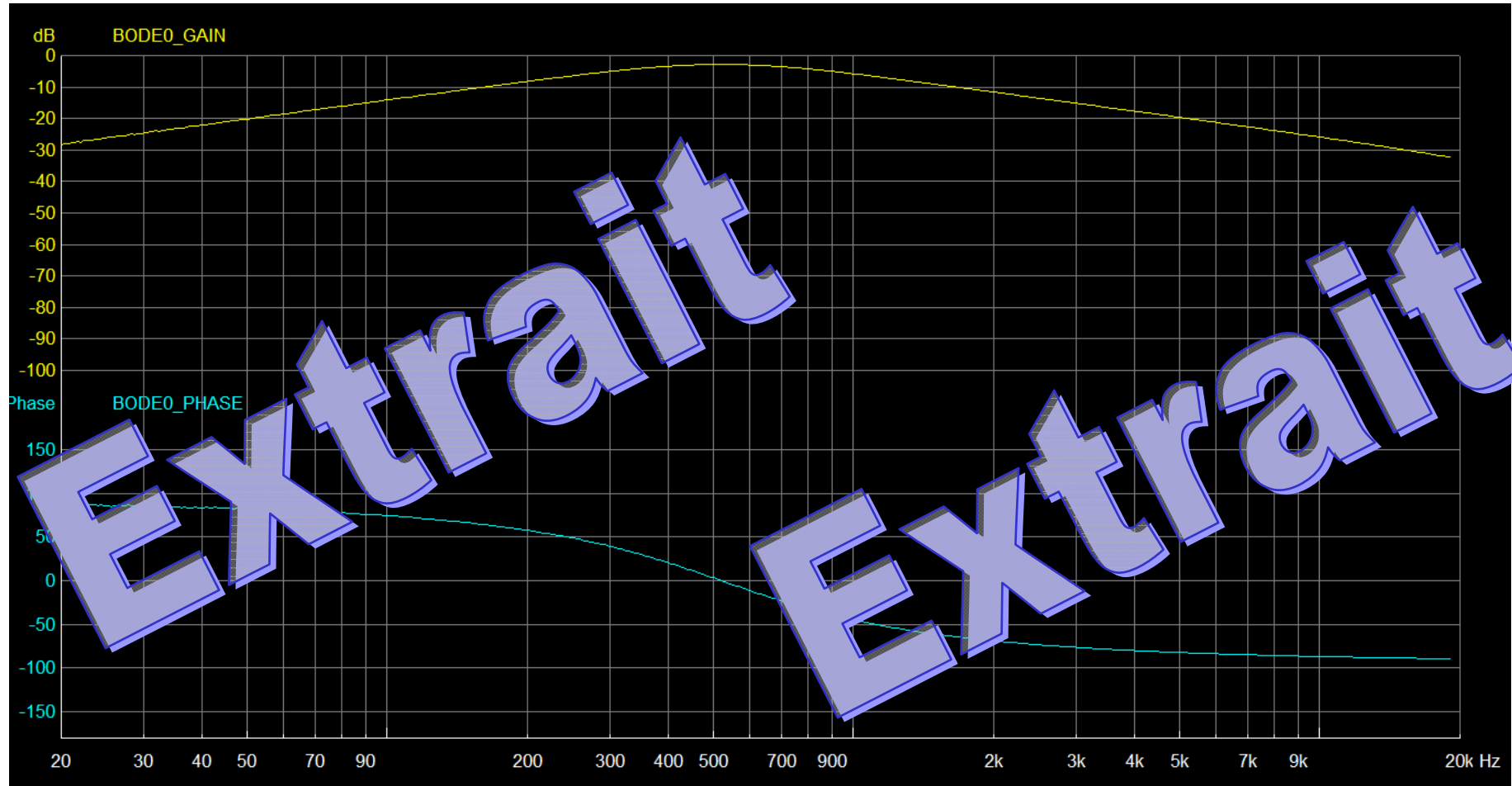


fig.9

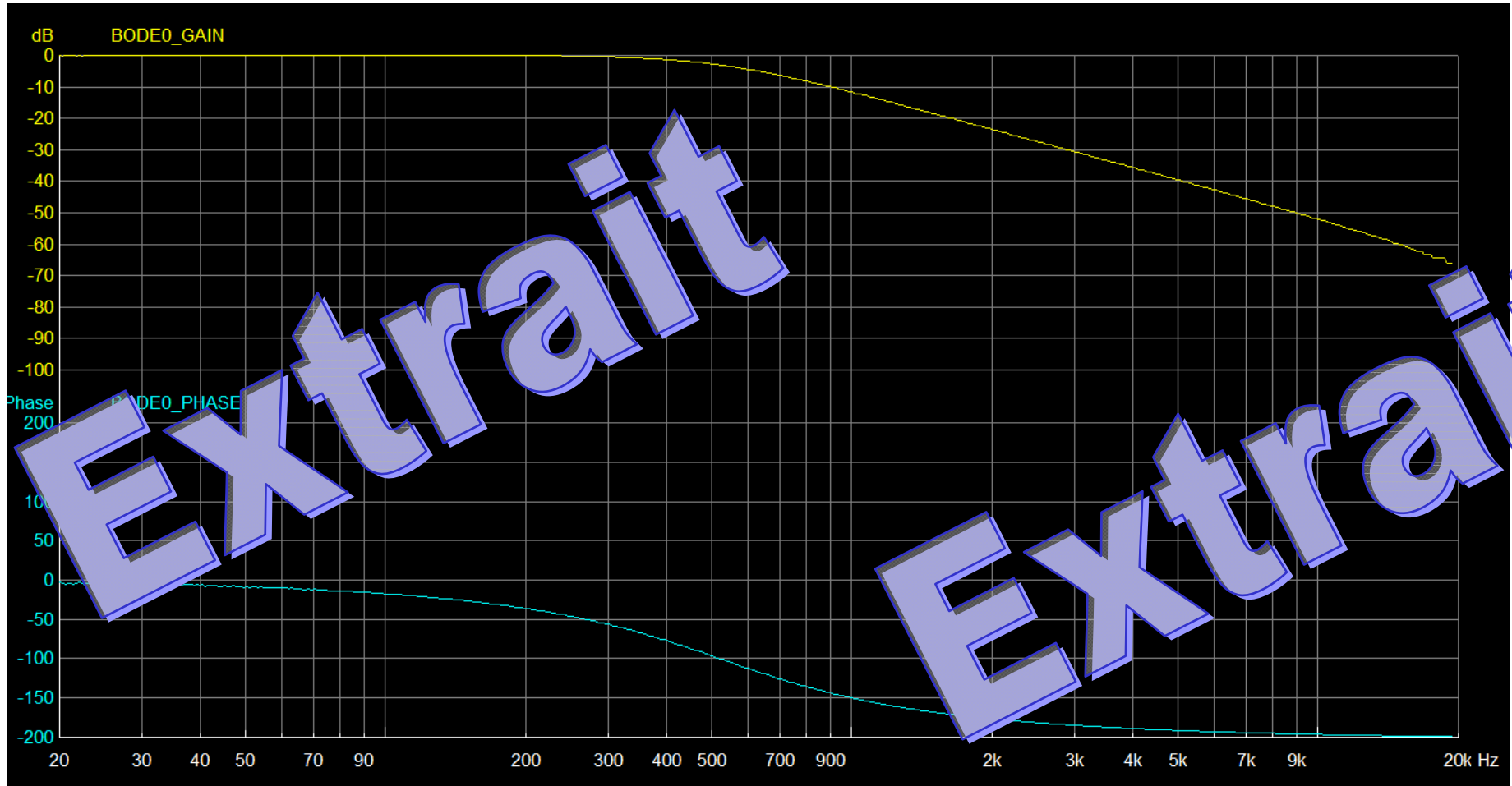


fig.10



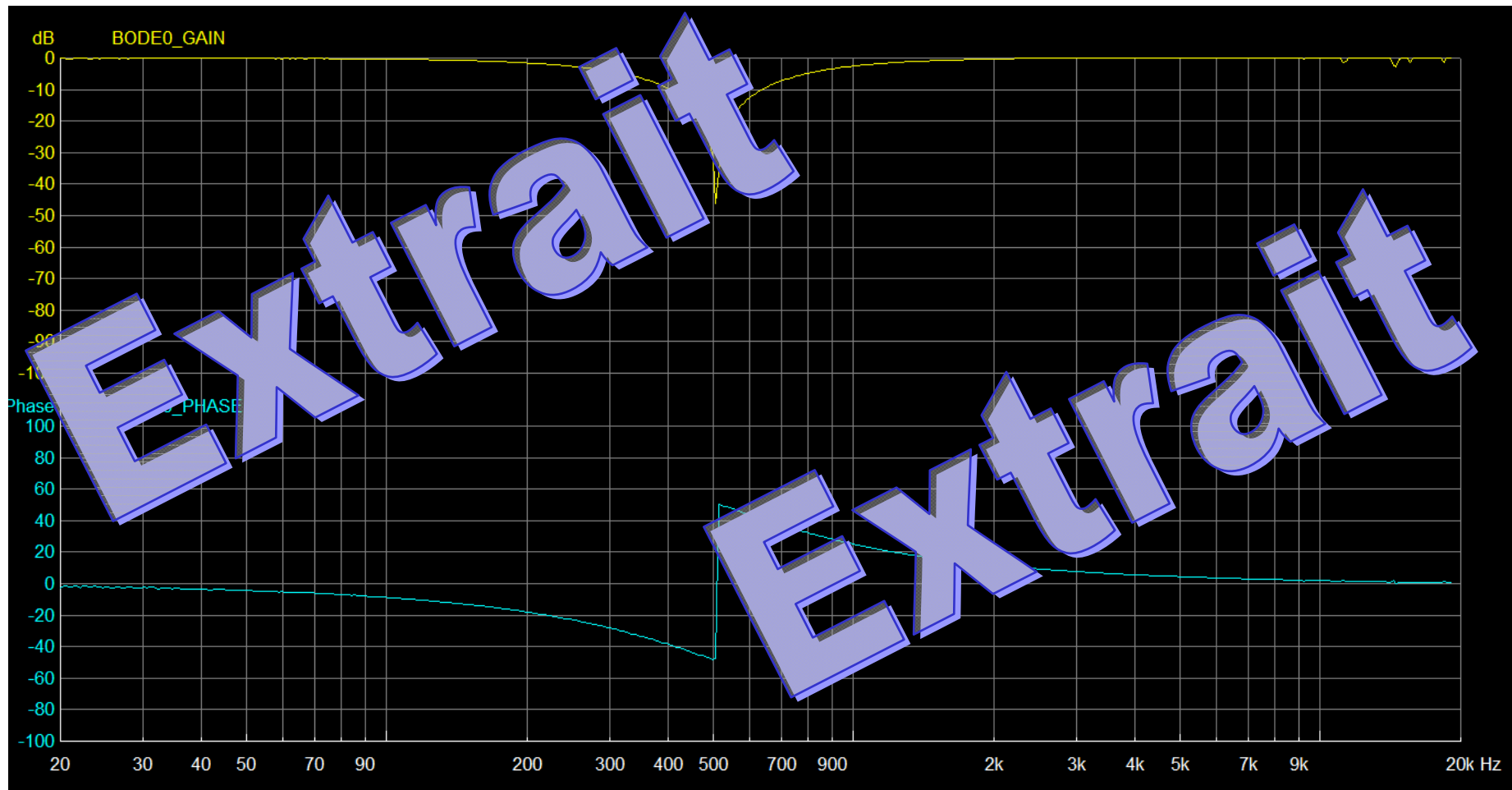


fig.11

