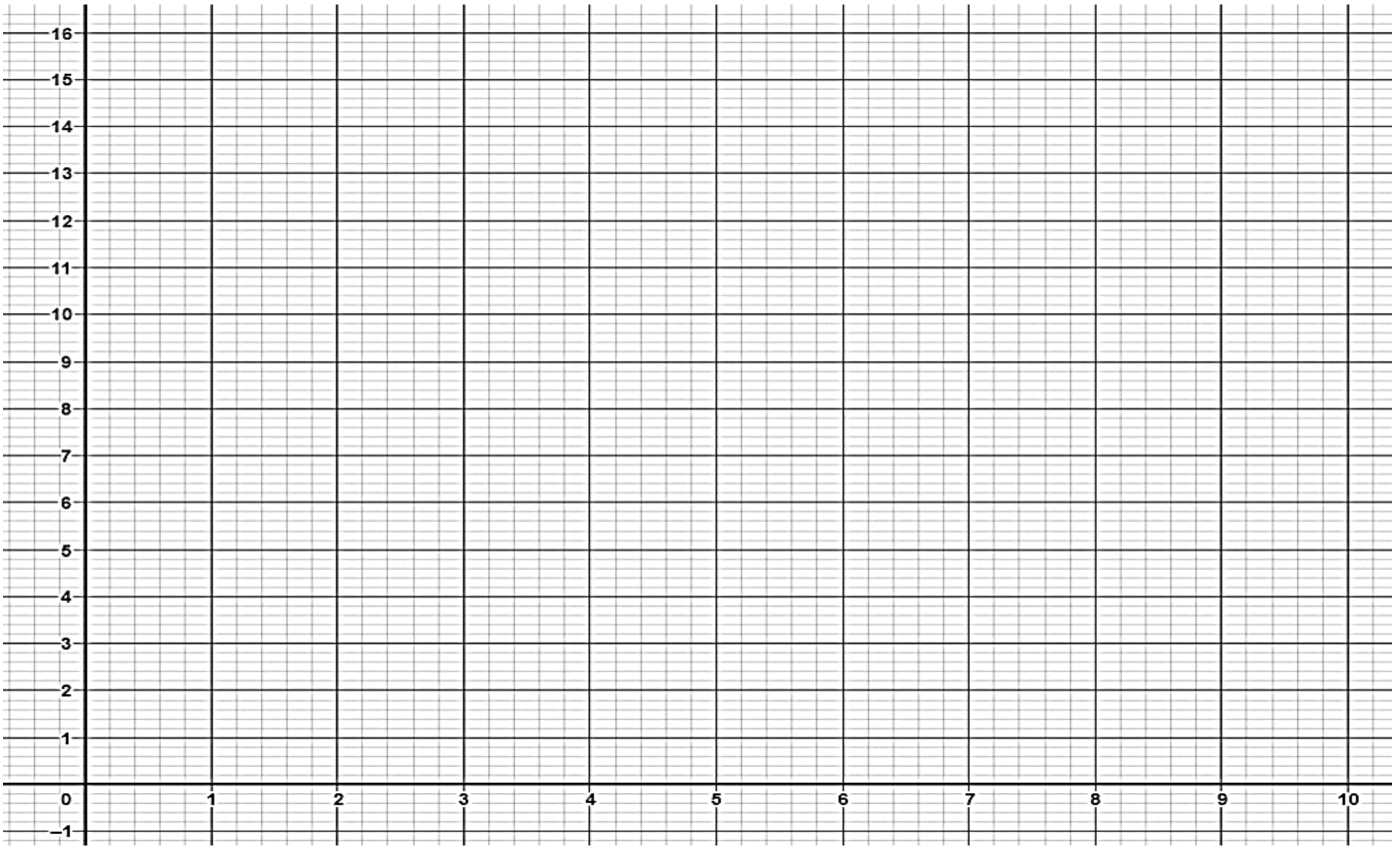
Td **AUTRES LOGARITHMES**

Exercice 1. : Courbe en échelle semi-log

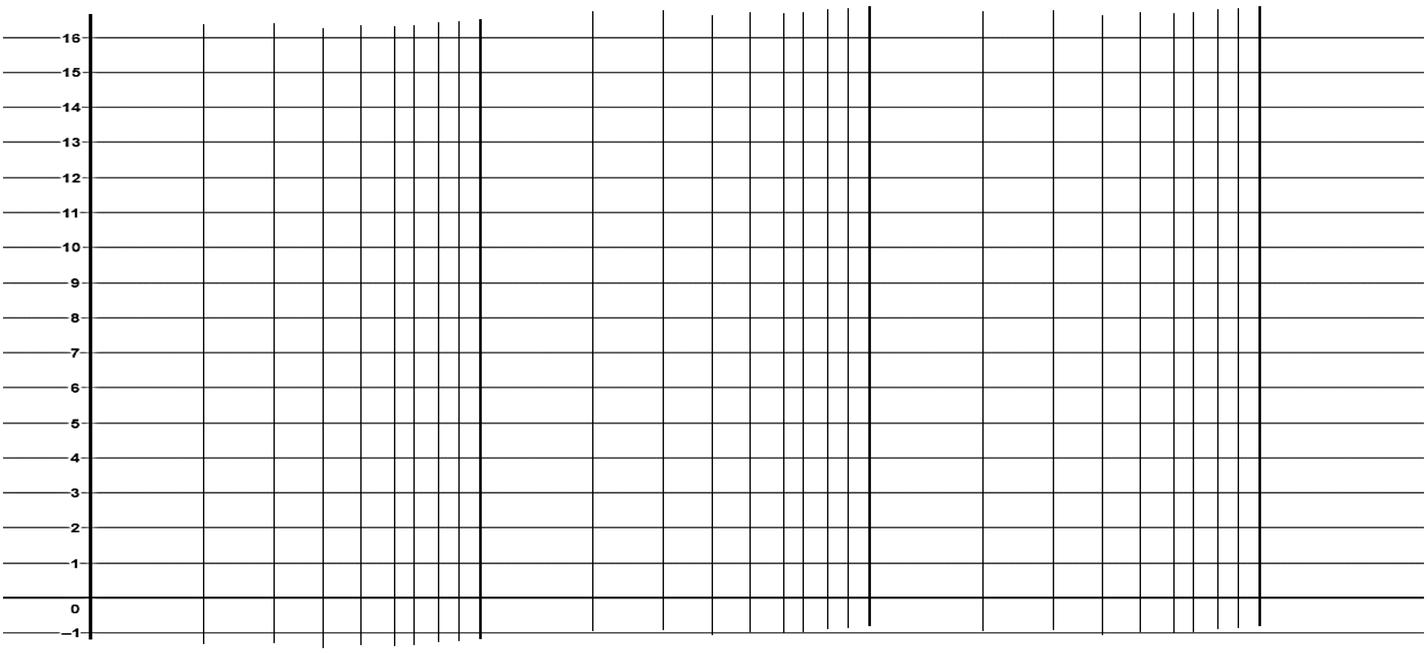
Une onde de pression acoustique *(en Pa)* est détectée par un capteur aux temps t *(en s)* donnés dans le tableau ci-dessous.

t	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,20	0,40	1	2	3	4	5	8	10
$f(t)$	1	2	8	12	7	1	0,5	0,5	0,5	0,5	7	16	9	2	0,1

1- Tracer la courbe représentative de f pour $t \in [0{,}01 \; ; \; 10]$ dans le repère à échelle linéaire ci-dessous.



2- Tracer cette même courbe dans le repère semi-log ci-dessous :



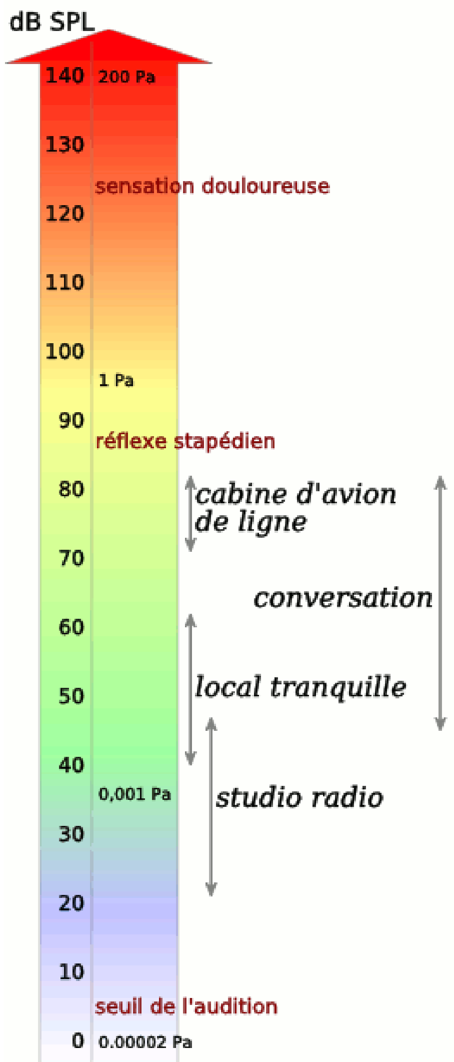
Exercice 2. : Calculer

a) $\log(1000)$	d) $\log(0{,}000\ 000\ 001)$
b) $\log(1000\ 000)$	e) $\log(10)$
c) $\log(0{,}001)$	f) $\log(1)$

Exercice 3. : Comparer

a) $\log(1000)$ et $\log(100)+\log(10)$	b) $\log(0{,}01)$ et $\log(100)$

Exercice 4. : Utilisation de la fonction log en acoustique



L'intensité I d'une onde sonore est notée p est exprimée en W/m^2 . L'intensité la plus faible qu'un humain puisse entendre est de $I_0 = 0{,}000\ 000\ 000\ 001 = 1.10^{-12}\ W/m^2$.

Le niveau sonore L d'un son est : $L = 10\ \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$.

L est exprimé en décibels (dB).

1- Calculer L pour $I = I_0$
2- Calculer L pour $I = 1\ 000\ I_0$
3- Calculer L pour $I = 1\ 000\ 000\ 000\ I_0$

4- Une conversation dans une salle de classe se fait avec un niveau sonore de 67 dB . Calculer en fonction de I_0, l'intensité I de l'onde sonore (*en W/m²*) qui est générée .

5- Trois conversations de 67 dB ont lieu côte à côte, dans cette salle de classe. Les intensités I de chacune de ces conversations s'additionnent. Calculer le niveau sonore globale dû à ces 5 conversations.

6- Lorsque l'intensité sonore d'une source est multipliée par 2, le niveau sonore en dB augmente toujours d'une certaine valeur. Quelle est cette valeur en dB ?

Exercice 5. : Exprimer en fonction de $\log(5)$ et $\log(3)$ les nombres suivants.

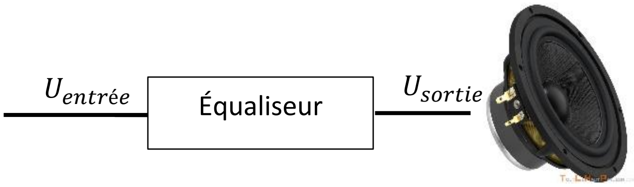
a. $\log(5\times 9)$ b. $\log\left(\frac{5}{9}\right)$ c. $\log(5^3)$

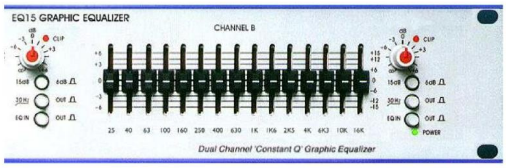
Exercice 6. : Donner le signe des nombres suivants :

a) $\log(1234)$	d) $\log(1{,}1)$
b) $\log(0{,}01)$	e) $\log(2023)$
c) $\log(0{,}001)$	f) $\log(0{,}99)$

Exercice 7. : Utilisation de la fonction log en sonorisation

L'atténuation en dB d'un équaliseur est définie par la relation : $A = 20\, log \frac{U_{sortie}}{U_{entrée}}$





1- Calculer l'atténuation A si $U_{sortie} = 10 \times U_{entrée}$

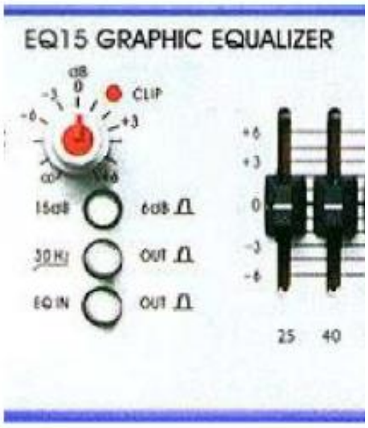
2- Calculer l'atténuation A si $U_{sortie} = 0{,}1 \times U_{entrée}$

3- On a $A = 20\, log \frac{U_{sortie}}{U_{entrée}}$. Exprimer $\frac{U_{sortie}}{U_{entrée}}$ en fonction de A

4- Calculer le rapport $\frac{U_{sortie}}{U_{entrée}}$ pour une atténuation de A = - 6 dB

5- Calculer le rapport $\frac{U_{sortie}}{U_{entrée}}$ pour une atténuation de A = 0 dB

6- Calculer le rapport $\frac{U_{sortie}}{U_{entrée}}$ pour une atténuation de A = + 6 dB



Exercice 8. : Le pH d'un liquide permet de connaître le nombre n de moles d'ions H_3O^+ contenues dans 1 litre de ce liquide. On a la relation : $n = 10^{-pH}$

1- Calculer n pour de l'eau qui a un pH égal à 7

2- Calculer n pour de l'acide sulfurique qui a un pH égal à 1,7

3- Calculer n pour de l'eau savonneuse qui a un pH égal à 9,1

4- On a $n = 10^{-pH}$. Exprimer pH en fonction de n.

5- Calculer le pH pour du jus de citron qui a une concentration $n = 0{,}000000316\ mol/l$

6- Calculer le pH pour du sang humain qui a une concentration $n = 0{,}0000000442\ mol/l$

Exercice 9. :

Écrire sous la forme $\log(A)$, où A est un nombre réel que l'on précisera, les nombres suivants :

a. $\log(2)+\log(7)-\log(5)$

b. $\log(3)-2\log(5)$

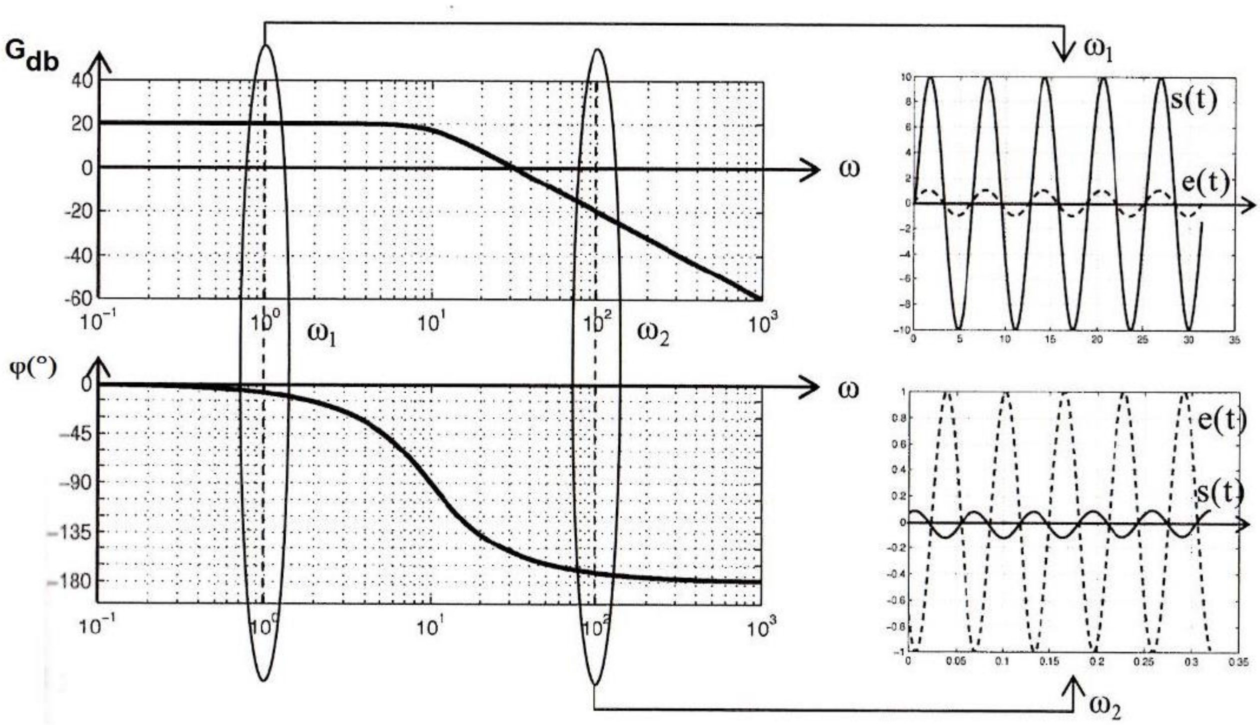
c. $\log(3)+\log(7)$

d. $3\log(7)-7\log(3)$

e. $\log(12)-\log(4)+2\log(3)$

Exercice 10. : Résoudre l'inéquation $50 \times 0.8^n < 10$ avec $n \in \mathbb{R}$, en utilisant la fonction log. Donner la valeur de n arrondie au centième.

Exercice 11. : Diagramme de Bode



Soit les fonctions e et s, définies sur $\mathbb{R}$ par $e(t) = \mathrm{A}\sin(\omega\, t)$ et $s(t) = \mathrm{B}\sin(\omega\, t + \varphi)$.

On définit une fonction G définie sur $\mathbb{R}$ par $G(\omega) = \frac{B}{A} = 20\log\left(\frac{K}{\sqrt{1+(\tau\ \omega)^2}}\right)$.

1- Exprimer $G(\omega)$ sous une forme du type : $20\log(a) - 20\log(b)$

2- Exprimer la limite $\lim\limits_{\omega\to+\infty} G(\omega)$ en fonction de K et τ

3- Que représente la droite asymptote définie par la phrase « *20 dB par décade* » ?

Exercice 12. : Une liste en python contient 5 milliards d'éléments. On divise cette liste en 2 dans un algorithme de dichotomie. Combien de divisions doit-on réaliser pour obtenir au final 5 milliards de liste comprenant 1 élément ?

Exercice 13. : Résoudre les équations suivantes :

$2\,x^5 = 2023$	$x^3 = 2023$	$x^2 = 2023$