

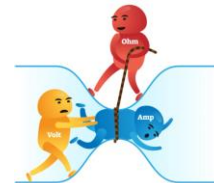
PCPI – 1 TS CIRA	Chapitre 4 Dipôles et puissances en régime sinusoïdal	Physique appliquée
		/50
TP 8 : La résistance		/20

CORRECTION

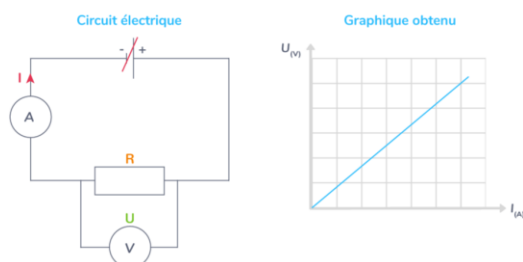
C'EST QUOI ?

Pour distinguer le dipôle de sa propriété physique, il faudrait en théorie l'appeler **résistor**. Par abus de langage le dipôle s'est donc fait appeler « résistance ».

C'est un composant électronique qui permet **d'augmenter volontairement la résistance** (propriété physique) d'un circuit.

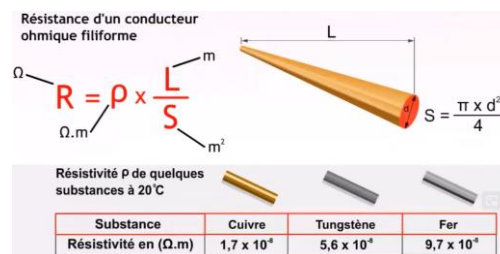


Il est caractérisé par la **proportionnalité** entre
 → l'intensité du courant qui le traverse
 → la tension entre ses bornes (Loi d'Ohm)



Dans la pratique cette propriété ne se vérifie qu'approximativement à cause de la variation de **résistivité** notée **p** avec la température du dipôle.

Pour un conducteur filiforme homogène, à une température donnée, il existe une relation permettant de calculer sa résistance R en fonction



A QUOI CA SERT ?

Les **résistances de puissance** dont le but est de produire de la chaleur, exemple : chauffage électrique. 1

Les **résistances fixes** dont le but est d'obtenir, dans un montage électronique, des potentiels ou des courants parfaitement déterminés en certains endroits du circuit. On indique alors par un code de couleur sa valeur de résistance et la précision de cette valeur. 2

Ces résistances sont les seules à véritablement vérifier la loi d'Ohm dans un grand domaine d'utilisation

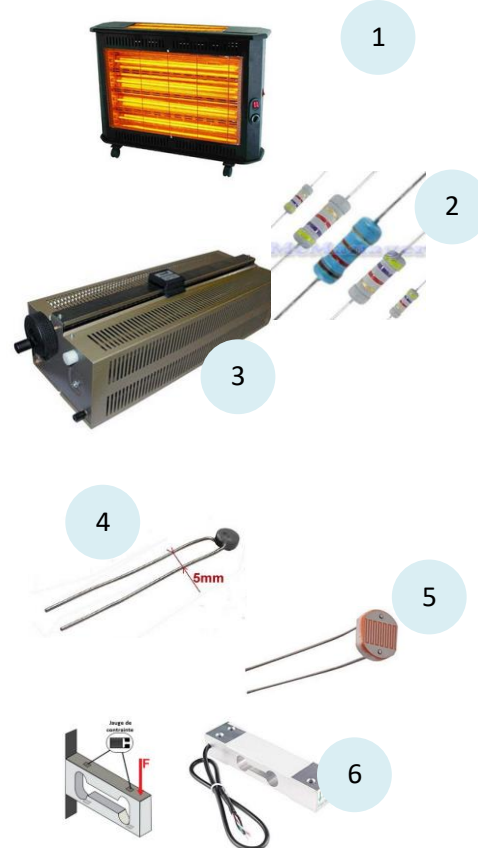
Les **résistances variables** qui permettent à un utilisateur d'ajuster un courant: rhéostat, potentiomètre 3

Les dipôles dont la résistance **varie avec une grandeur physique** :
 → La température : **CTN** (résistance à coefficient de température négatif) 4

CTP (résistance à coefficient de température positif)

→ L'éclaircissement : **photorésistance** 5

→ Les forces appliquées : **jauge de contrainte** 6



ON ETUDIE QUOI ?

Objectifs : Etudier le courant et la tension aux bornes d'une résistance R alimentée en régime sinusoïdal

Problème : les oscilloscopes ne permettent de visualiser que des tensions et non des intensités

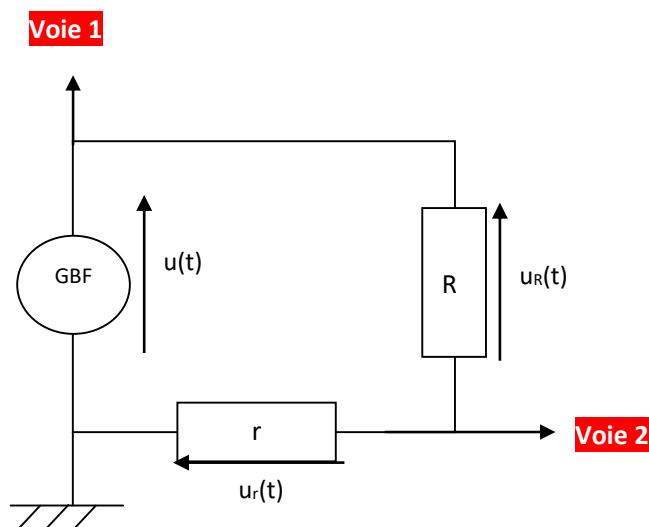
Solution : en mettant une résistance de valeur $r = 1\ \Omega$ on obtient une relation d'égalité entre tension et intensité.

Conclusion : nous brancherons un oscilloscope avec 2 voies :

- la tension affichée en voie 1 sera donc la tension aux bornes de la résistance R
- la tension affichée en voie 2 sera donc l'image de l'intensité

LE CIRCUIT

Schéma



Consignes

Soit le montage ci-contre :

- ☆ Le GBF délivre un signal sinusoïdal de fréquence $f = 1000\text{Hz}$
- ☆ Le dipôle étudié $R = 100\ \Omega$
- ☆ Le dipôle $r = 1\ \Omega$ permet de visualiser l'intensité qui circule dans ce circuit en voie 2
- ☆ La voie 1 permet de visualiser la tension aux bornes du GBF et comme celle aux bornes de r est négligeable, on visualise ainsi la tension aux bornes de R

$$u(t) = u_R(t) + u_r(t) \approx u_R(t)$$
- ☆ La voie 2 permet de visualiser la tension aux bornes de r qui est l'image de l'intensité qui traverse la résistance

Réglages

1) **Réaliser** le circuit schématisé ci-dessus. **Laisser** GBF et oscilloscope éteints

2) **Appeler** professeur

- ordre des dipôles
- voie 1
- voie 2

3) **Faire** les réglages suivants :

→ **GBF**

- ☐ Forme du signal : sinusoïdal
- ☐ Amplitude : $U_{\max} = 4\text{ V}$
- ☐ Fréquence : $f = 1000\text{ Hz}$

→ **OSCILLOSCOPE RIGOL**

- ☐ Brancher les voies 1 et 2 sur l'oscilloscope RIGOL
- ☐ Régler 2 signaux à 0 avec le bouton POSITION Δ
- ☐ Voie 1 : $5\text{V} / \text{div}$
- ☐ Voie 2 : $50\text{ mV} / \text{div}$
- ☐ Base de temps : $200\ \mu\text{s} / \text{div}$
- ☐ Bouton MENU en bas à droite : permet de choisir un déclenchement en signal « montant » ou « descendant » : on prendra montant
- ☐ Bouton LEVEL : régler $\phi = 0$ pour la voie 2



4) **Appeler** professeur

5) **Suivre** la démarche sur le document « comment visionner écran oscillo RIGOL sur ordinateur ? » afin d'afficher les oscillogrammes obtenus sur l'ordinateur (optionnel)

Réglages

6) **Chercher** la fonction XY sur l'oscilloscope.

→ Voir fiche oscilloscope : une fenêtre avec YT s'ouvre utiliser bouton Intensity pour sélectionner la fonction XY, modifier les calibres de base de temps et volt/div pour afficher une droite exploitable

Cette fonction permet d'obtenir le graphique de la **voie 1** en fonction de la **voie 2**

Interprétation

7) **Compléter** les phrases suivantes :

La courbe obtenue représente **LA TENSION** affichée en **voie 1** en fonction de **L'INTENSITE** affichée en **voie 2** •

La courbe obtenue est **UNE DROITE** passant par **L'ORIGINE** • •

On en déduit que les 2 grandeurs **TENSION** et **INTENSITE** sont **PROPORTIONNELLES** • • •

LOI D'OHM

CALCULS

8) **Calculer** le coefficient directeur noté de cette droite.

Pour cela :

→ **choisir** 2 points et **noter** leurs coordonnées (en ampère et en volt). S'aider du document **DOC 1**
A (..... ;) B (..... ;) • •

→ Calcul du coefficient directeur (attention unité attendue)

..... • •

CONCLUSION

9) La loi d'Ohm peut-elle s'appliquer en régime sinusoïdal ? **Justifier**.

OUI • car nous avons la tension et l'intensité qui sont proportionnels et le coefficient de proportionnalité est **R** •

10) **Ecrire** cette loi d'Ohm avec les valeurs instantanées

$$u(t) = R.i(t)$$

• •
•

ETUDE DE LA PHASE

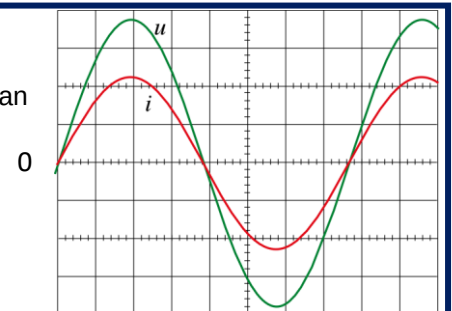
Réglages

11) A l'oscilloscope, faire apparaître à nouveau les 2 courbes sur le même écran comme ci-contre (enlever la fonction XY et reprendre la fonction YT)

12) Faire varier

→ l'amplitude de la tension d'alimentation

→ la fréquence du GBF



Observation et conclusion

13) **Choisir** la bonne proposition :

→ Quelque soit la fréquence et quelque soit l'amplitude de l'alimentation, l'intensité $i(t)$ et la tension $u(t)$ sont :
en phase / ~~sont déphasées~~ •

→ Le déphasage entre le courant $i(t)$ et la tension $u(t)$ aux bornes d'une résistance est donc toujours :
 $\varphi = 0 \text{ rad}$ / ~~$\varphi = \pi/2 \text{ rad}$~~ •

Démonstration mathématique (non évalué)

On souhaite démontrer que $\varphi = 0$ rad et que $U_{\text{eff}} = R \times I_{\text{eff}}$

On pose : $i(t) = I_{\text{eff}} \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t)$ aucun déphasage à l'origine car c'est notre référence

$$u(t) = U_{\text{eff}} \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$

14) Donner la relation entre $u(t)$ et $i(t)$ aux bornes d'une résistance est :

$$u(t) = R \times i(t)$$

15) Remplacer $i(t)$ et $u(t)$ par leurs expressions sinusoïdales ci-dessus

$$U_{\text{eff}} \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t + \varphi) = R \times I_{\text{eff}} \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t)$$

16) Simplifier l'égalité

$$U_{\text{eff}} \cdot \sin(\omega t + \varphi) = R \times I_{\text{eff}} \cdot \sin(\omega t)$$

17) Egaliser ce qui varie au cours du temps

$$U_{\text{eff}} = R \times I_{\text{eff}}$$

18) Egaliser ce qui ne varie pas au cours du temps

$$\sin(\omega t + \varphi) = \sin(\omega t)$$

$$\omega t + \varphi = \omega t$$

$$\varphi = 0$$

ETUDE EN FRESNEL

VALEURS EFFICACES

On pose $U_{\text{max}} = 4 \text{ V}$

19) Calculer U_{eff} $U_{\text{eff}} = U_{\text{max}} / \sqrt{2} = 2,8 \text{ V}$

• •

20) Calculer I_{eff} $I_{\text{eff}} = U_{\text{eff}} / R = 2,8 / 100 = 0,028 \text{ A}$

• •

VECTEURS

21) Donner les 3 caractéristiques des vecteurs correspondant

$\vec{U}$

- origine : O
- $U_{\text{eff}} = 2,8 \text{ V}$
- $\varphi = 0 \text{ rad}$

•

•

•

•

$\vec{I}$

- origine : O
- $I_{\text{eff}} = 0,028 \text{ A}$
- $\varphi = 0 \text{ rad}$

•

•

•

•

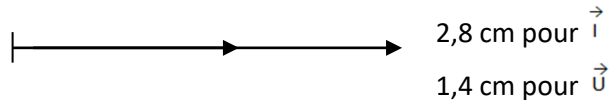
Echelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 0,01 \text{ A}$

Echelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 2 \text{ V}$

CONSTRUCTION DES VECTEURS

22) **Réaliser** la construction graphique des deux vecteurs en respectant les échelles imposées.

• •
• •



ETUDE EN COMPLEXES

ECRITURE EN COMPLEXE

23) **Exprimer** $\underline{U}$ en écriture polaire puis en écriture trigonométrique

$$\underline{U} = [2,8 ; 0]$$

$$= 2,8 \times \cos 0 + j \times 2,8 \times \sin 0 = 2,8$$

•
•

24) **Exprimer** $\underline{I}$ en écriture polaire puis en écriture trigonométrique

$$\underline{I} = [0,028 ; 0]$$

$$= 0,028 \times \cos 0 + j \times 2,8 \times \sin 0 = 0,028$$

•
•

L'IMPEDANCE COMPLEXE DE LA RESISTANCE

25) **Calculer** l'impédance complexe de cette résistance Penser à utiliser le **DOC 2**

$$\underline{Z} = \frac{\underline{U}}{\underline{I}} = 2,8 / 0,028 = 100 \, \Omega \quad \bullet$$

26) **Conclure**

L'impédance complexe associée à un $\underline{Z} = R$ •

DOC 1 Comment calculer un coefficient directeur d'une droite ?

https://www.youtube.com/watch?v=a6mj7ALL_I



C'EST UN NOMBRE QUI CARACTÉRISE LA PENTE DE LA DROITE ÉTUDIÉE.

POUR LE DÉTERMINER :

1 CHOISIR 2 POINTS APPARTENANT À LA DROITE

2 RELEVER LEURS COORDONNÉES $A(x_A; y_A)$

$B(x_B; y_B)$

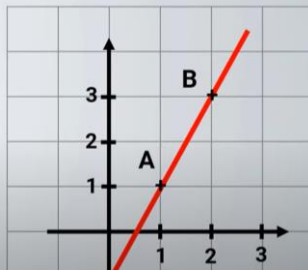
3 CALCULER LE COEFFICIENT DIRECTEUR :

$$a = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

A (1 ; 1)

B (2 ; 3)

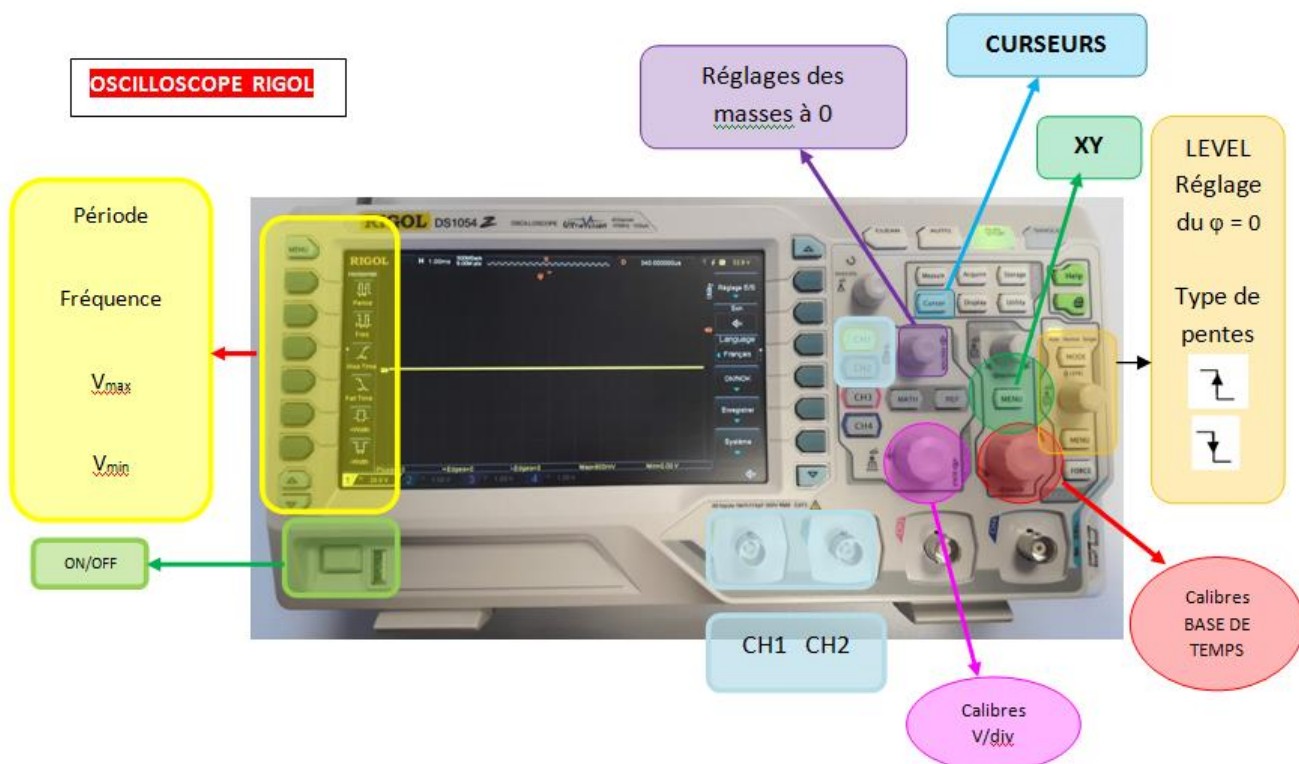
$$a = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

**DOC 2** Qu'est-ce qu'une impédance complexe ?

On appelle impédance complexe $\underline{Z} = \frac{U}{I}$

DOC 3 L'oscilloscope RIGOL

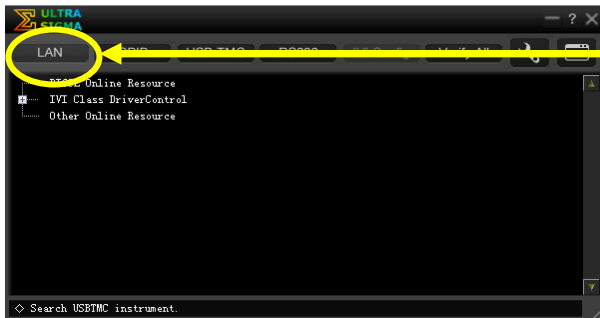
OSCILLOSCOPE RIGOL



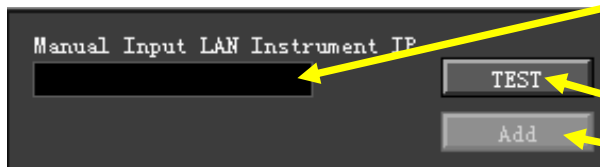
DOC 4 Comment visionner l'écran de l'oscilloscope RIGOL sur ordinateur ?

Menu démarrer

ULTRASIGMA



Cliquer sur LAN

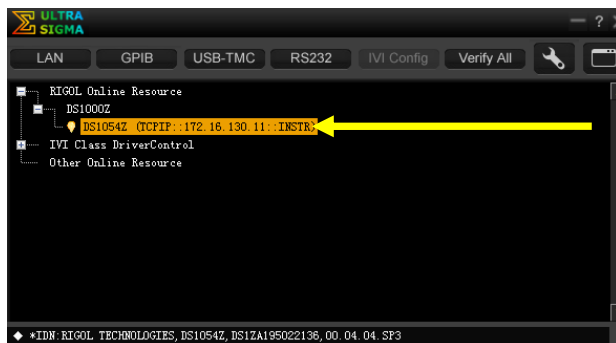


Entrer adresse ip qui se situe sur l'oscilloscope :
172.16.130.11 par exemple

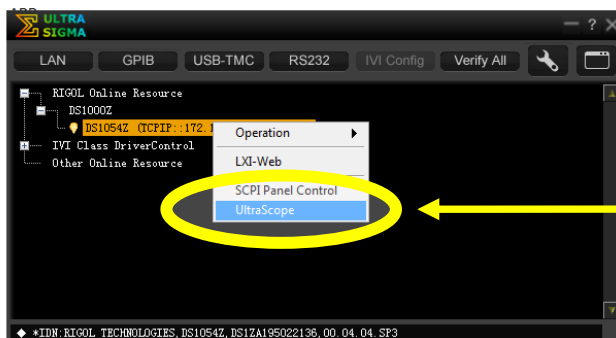
Cliquer sur TEST puis OK

Cliquer sur ADD

Cliquer sur OK



Click droite sur la 3^{ème} ligne surlignée



Choisir ULTRASCOPE