



### MAIS QUI EST CE FAMEUX POUILLET ?

Claude Pouillet, né le 16 février 1790 en France, est professeur de physique à la faculté des sciences de Paris.

C'est lui qui découvre  
**la relation entre  
longueur, section,  
matière et résistance.**

## ↘ PETIT RAPPEL !!

Il faut savoir que tout conducteur, même celui qui transporte le courant électrique, présente une résistance. La résistance concerne toutes les parties électriques du circuit.

La résistance est une opposition, un frein qui permet à un matériau de s'opposer au passage du courant.



## ↘ A QUOI SERT LA LOI DE POUILLET ?

Elle permet de calculer la résistance d'un **conducteur ohmique** dans un circuit en série, composé de **générateurs**, de **récepteurs** et de **conducteurs**.

Elle est complémentaire de la **loi d'Ohm**.  $U = R \times I$

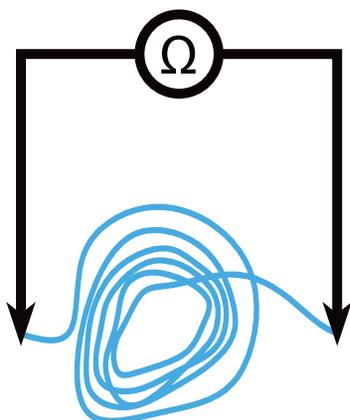
# EXPÉRIENCE

Réalise seul (e) ou avec l'aide de ton professeur l'expérience suivante :

### IL TE FAUDRA :

- ✓ 1 ohmmètre numérique
- ✓ 1 bobine de fils H07V-RX ou VOB de 2,5 mm<sup>2</sup> de section
- ✓ 1 bobine de fils H07V-RX ou VOB de 1 mm<sup>2</sup> de section

### RÉALISE LE MONTAGE SUIVANT :



- ✓ Tout d'abord, tu mesures la bobine de 2.5 mm<sup>2</sup>. Prends soin de noter la valeur mesurée.
- ✓ Ensuite, celle de 1 mm<sup>2</sup>.

### QUE CONSTATES-TU ?

**Que la valeur de la résistance d'un fil, varie de façon inverse avec la section.** On dit que celle-ci est inversement proportionnelle à la section.

Maintenant, prends dans **une même bobine** un morceau de fil de **20 m** et un de **80 m** et réalise la même expérience. Quelle est ta conclusion ?

**La valeur de la résistance d'un fil augmente avec la longueur.** On dit que celle-ci est proportionnelle à sa longueur.

IL existe des matières qui conduisent bien l'électricité, ce sont les « conducteurs » et des matières qui ne conduisent pas l'électricité, ce sont les « isolants ». Parmi toutes les matières conductrices, il existe aussi des différences.

**Exemple : un fil d'or ne conduit pas le courant de la même manière qu'un fil d'acier.** Ces matériaux ont des qualités de conduction (conductivité) différentes. On dira que : La résistance d'un fil varie avec la nature du métal utilisé. On parle de résistivité du fil.  $\rho$  (rhô)

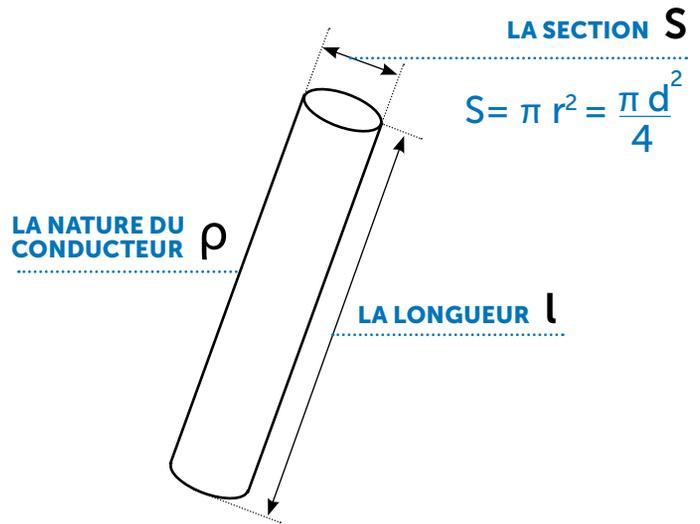
**La résistivité est la valeur de la résistance d'un fil de 1m de longueur et de 1mm<sup>2</sup> de section à une température de 20° C.**

Symbole =  $\rho$  (rhô)  
Unité =  $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$

## LA LOI DE POUILLET

### LES EXPÉRIENCES ET LES RÉFLEXIONS CI-DESSUS NOUS PERMETTENT DE FAIRE LA CONSTATATION SUIVANTE :

- Que la résistance est proportionnelle à la longueur ( $l$ ) du conducteur
- Que la résistance est inversement proportionnelle à la section ( $S$ ) du conducteur
- Que la résistance est proportionnelle à la résistivité ( $\rho$ ) du conducteur.



### CE QUI DONNE LA FORMULE SUIVANTE :

LOI DE  
POUILLET

$$R = \frac{\rho l}{S}$$

• Résistivité  $\rho$  en  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ .

• longueur  $l$  en  $\text{m}$

Résistance  $R$  du conducteur en Ohms ( $\Omega$ ).

• Section  $S$  en  $\text{mm}^2$

### REMARQUES :

- Afin de réduire les pertes par production de chaleur (effet calorifique), la résistance doit être la plus petite possible (ex : installation électriques, moteurs etc.) On choisira comme matériau conducteur le cuivre :  $\rho = 0.0175 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ .
- En revanche, lorsque la production de chaleur (effet calorifique) est recherchée, comme dans le cas du fer à repasser, du percolateur etc...la résistance de ces récepteurs doit être la plus élevée possible. Ainsi on choisira comme matériau : le Nickel – Chrome – Fer :  $\rho = 1 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ .

# QUELQUES EXERCICES POUR METTRE TOUT CELA EN PRATIQUE !

WATT'S  
UP?

1. Complète le tableau ci-dessous.

	R (Ω)	ρ (Ωmm <sup>2</sup> /m)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )
1	200		30000	12,5
2	46	0,0175		2,5
3		0,03	946	6
4	1800	0,13	72	
5		0,0175	5600	16

2. Quelle est la résistance d'un câble de cuivre dont la longueur est égale à 150m<sup>2</sup> et dont la section est égale à 1,5 mm<sup>2</sup> ?

Données	Formules	Solutions
l = 150 m ρ = 0,0175 Ω mm <sup>2</sup> /m S = 1,5 mm <sup>2</sup> R = ?	$R = \frac{\rho l}{S}$	

3. A quelle distance se situe une cabine alimentant un moteur, si la résistance totale du conducteur en cuivre est de 0,8 Ω et son diamètre de 1,78 mm ?

Données	Formules	Solutions
Distance = longueur / 2 S = ? ρ = 0,0175 Ω mm <sup>2</sup> /m d = 1,78 mm R = 0,8 Ω	$R = \frac{\rho l}{S}$ $l = \frac{RS}{\rho}$ $d = \frac{l}{2}$ $S = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$	

4. Quelle est la section commerciale d'un fil en cuivre utilisé pour alimenter une machine-outil placée à une distance de 37m de la source ? La résistance d'un conducteur aller est de 0,23 Ω.

Données	Formules	Solutions
l = 37 m X 2 = 74 m ρ = 0,0175 Ω mm <sup>2</sup> /m S = ? mm <sup>2</sup> R = 0,23 Ω X 2 = 0,46 Ω	$R = \frac{\rho l}{S}$ $S = \frac{\rho l}{R}$	

5. Détermine la résistance d'une ligne téléphonique bifilaire en bronze, longue de 5 km et d'un diamètre de 2 mm. La résistivité du bronze est de 0,067 Ωmm<sup>2</sup>/m.

Données	Formules	Solutions
l = 5 km x 2 = 10000 m ρ = 0,067 Ω mm <sup>2</sup> /m d = 2 mm S = ? mm <sup>2</sup> R = ?	$R = \frac{\rho l}{S}$ $S = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$	

RENTRE-VALENTINES