

# Exercice 1

## Loi d'Ohm en électricité

### Proportionnalité - Inversion de relation

### Puissances de 10

---

## 1 - Loi d'Ohm

La loi d'Ohm traduit que, pour des dipôles constitués de certains matériaux, la tension  $U$  mesurée en volt (V) aux bornes du dipôle est proportionnelle à l'intensité électrique  $I$  mesurée en ampère (A) qui traverse le dipôle :

$$U = RI$$

Le coefficient de proportionnalité  $R$  est la résistance du dipôle mesurée en Ohm ( $\Omega$ ).

Un exemple de dipôle qui ne vérifie pas la loi d'Ohm est le filament en tungstène d'une ampoule électrique, du fait de l'élévation de température nécessaire à l'émission de rayonnement lumineux par ce filament. La résistance moyenne apparente est plus grande lorsque le filament est chaud.

Un bâtonnet de carbone aggloméré vérifie avec une très bonne approximation la loi d'Ohm, tant que la puissance  $P = UI$  dissipée est suffisamment faible pour qu'il n'y ait pas d'échauffement notable du bâtonnet.

## 2 - Inversion de la relation

1 - Donner l'expression de l'intensité  $I$  en fonction de la tension  $U$  et de la résistance  $R$  à partir de la loi d'Ohm.

2 - Donner l'expression de la résistance  $R$  en fonction de la tension  $U$  et de l'intensité  $I$  à partir de la loi d'Ohm.

### 3 - Applications numériques, puissances de 10

18 configurations sont données dans les tableaux ci-dessous, avec une progression dans la difficulté.

Configuration	1	2	3	4	5	6
U (V)	10 V	30 V		100 V	0,1 V	
R ( $\Omega$ )	5 $\Omega$		8 $\Omega$	0,1 $\Omega$		100 $\Omega$
I (A)		3 A	5 A		10 A	10 A

Configuration	7	8	9	10	11	12
U (V)	$10^4$ V	$10^8$ V		$8 \cdot 10^3$ V	$21 \cdot 10^5$ V	
R ( $\Omega$ )	$10^5$ $\Omega$		$10^3$ $\Omega$	$2 \cdot 10^1$ $\Omega$		$15 \cdot 10^3$ $\Omega$
I (A)		$10^2$ A	$10^7$ A		$7 \cdot 10^3$ A	$2 \cdot 10^4$ A

Configuration	13	14	15	16	17	18
U (V)	$10^5$ V	$10^3$ V		$18 \cdot 10^{-2}$ V	$26 \cdot 10^7$ V	
R ( $\Omega$ )	$10^7$ $\Omega$		$10^9$ $\Omega$	$6 \cdot 10^{-3}$ $\Omega$		$7 \cdot 10^{12}$ $\Omega$
I (A)		$10^{-1}$ A	$10^{-11}$ A		$2 \cdot 10^9$ A	$5 \cdot 10^{-14}$ A

3 - Pour chaque configuration, écrire la relation littérale puis numérique qui donne la grandeur inconnue en fonction des 2 autres.

4 - Effectuer le calcul numérique de tête, donner le résultat avec et sans puissance de 10 lorsque cela a un sens et compléter les tableaux en indiquant l'unité.

5 - Vérifier avec la calculatrice la valeur trouvée.