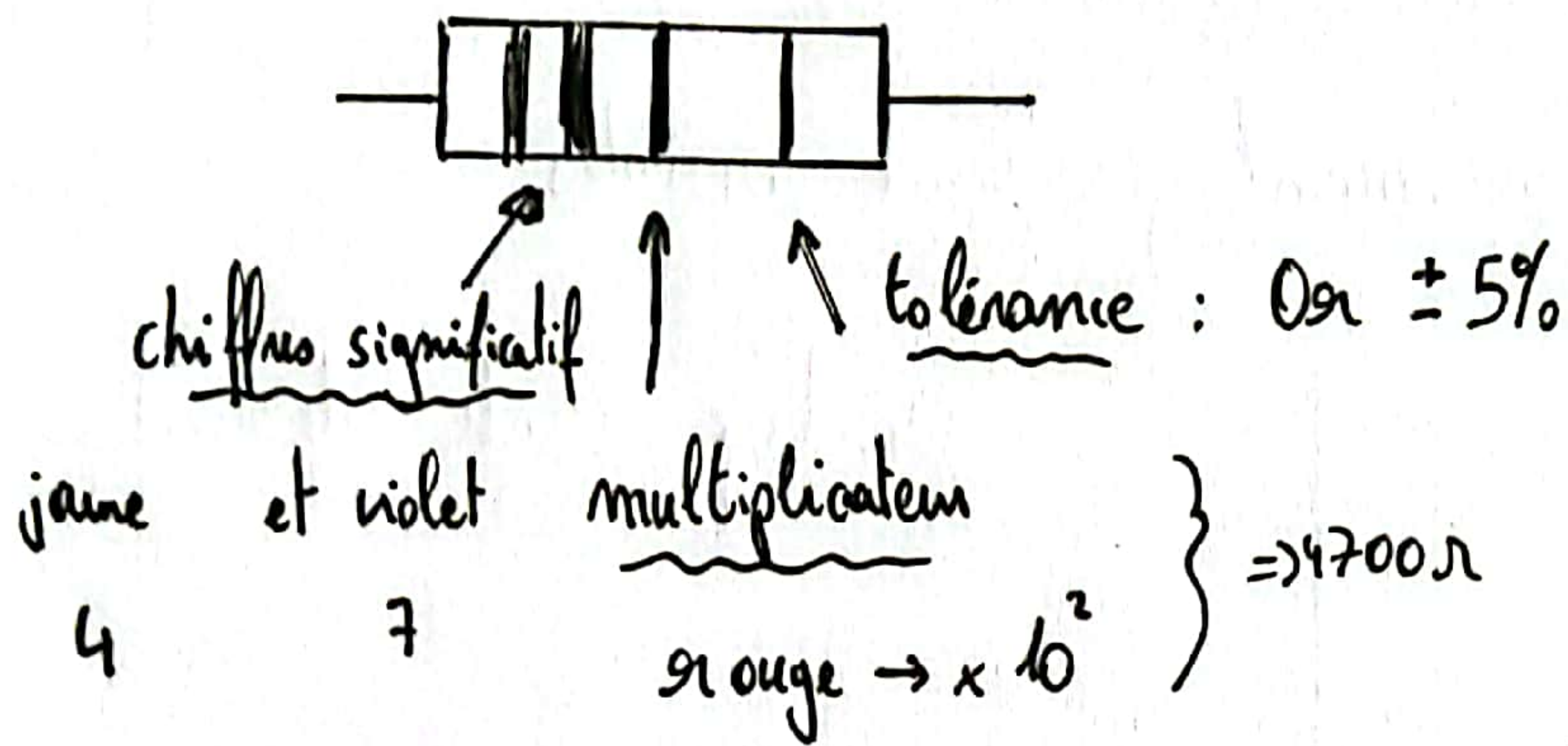


Objectif: Mesurer de différentes manières une même résistance

- On commence par déterminer la valeur  $R$  de la résistance d'un résistor inconnu à l'aide du code couleur:



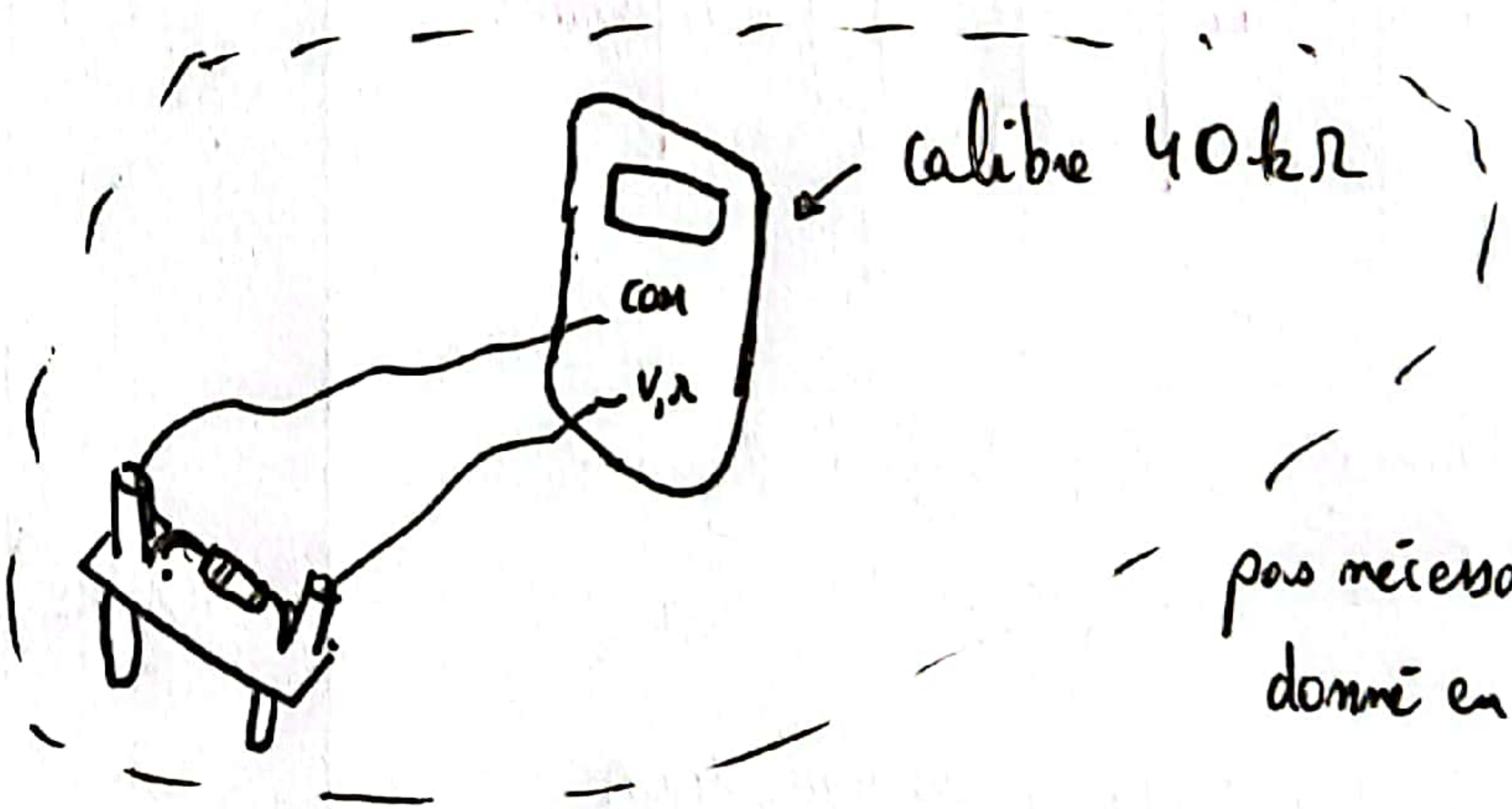
5% de  $4700\Omega$ :  $235\Omega$

on garde 2 chiffres significatifs  $\rightarrow 0,24\text{ k}\Omega$

la valeur de la résistance fournie par le constructeur est  $R = (4,70 \pm 0,24)\text{ k}\Omega$

I - Mesure à l'Ohmmètre:

- On mesure à l'Ohmmètre la résistance  $R$ . le calibre adapté est  $40\text{ k}\Omega$ ;



pas nécessaire, mais donné en plus.

c'est-à-dire que c'est le calibre immédiatement supérieur à la valeur de  $R$  recherchée, qui donnera la mesure la plus précise de la résistance.

- On obtient  $R_{mes} = 4,73\text{ k}\Omega$  (dernier digit:  $0,01\text{ k}\Omega$ )

- l'incertitude-type est d'après la notice:  $u(R) = 0,05\%$  valeur lue + 2 digit.

soit  $u(R) = \frac{0,05}{100} \times 4,73 + 0,01 \times 2 = \underline{\underline{0,022\text{ k}\Omega = 22\Omega}}$

• On en déduit  $R_{ohmmètre} = (4730 \pm 22)\Omega$

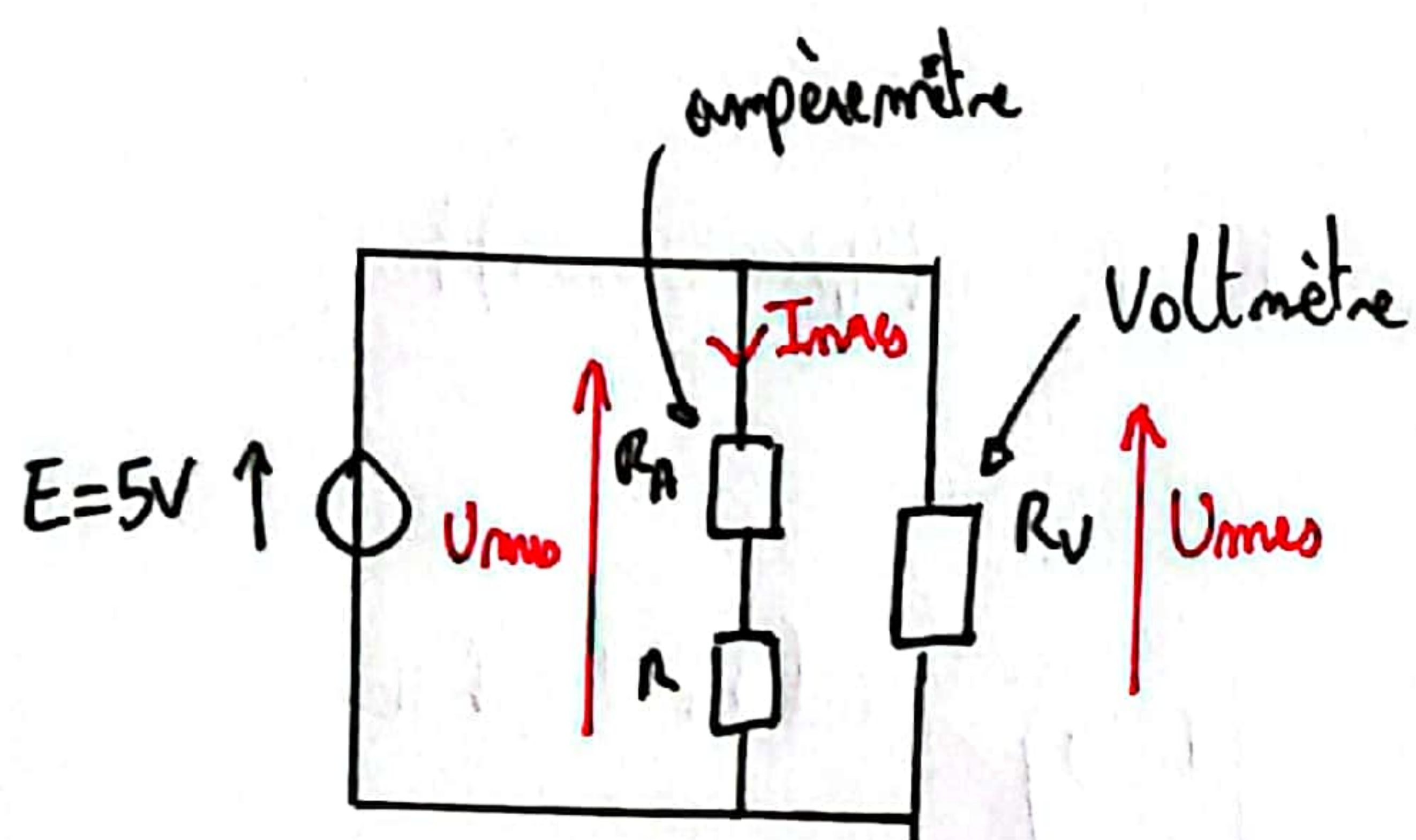


Remarque: On remarque que la mesure effectuée à l'Ohmmètre est cohérente avec la valeur obtenue grâce au code couleur, car les intervalles de valeurs possibles possèdent un domaine commun. (2)

## II - Méthode volt-ampérométrique:

Il est possible de mesurer une résistance en utilisant un ampèremètre et un voltmètre. Pour cela deux montages sont possibles:

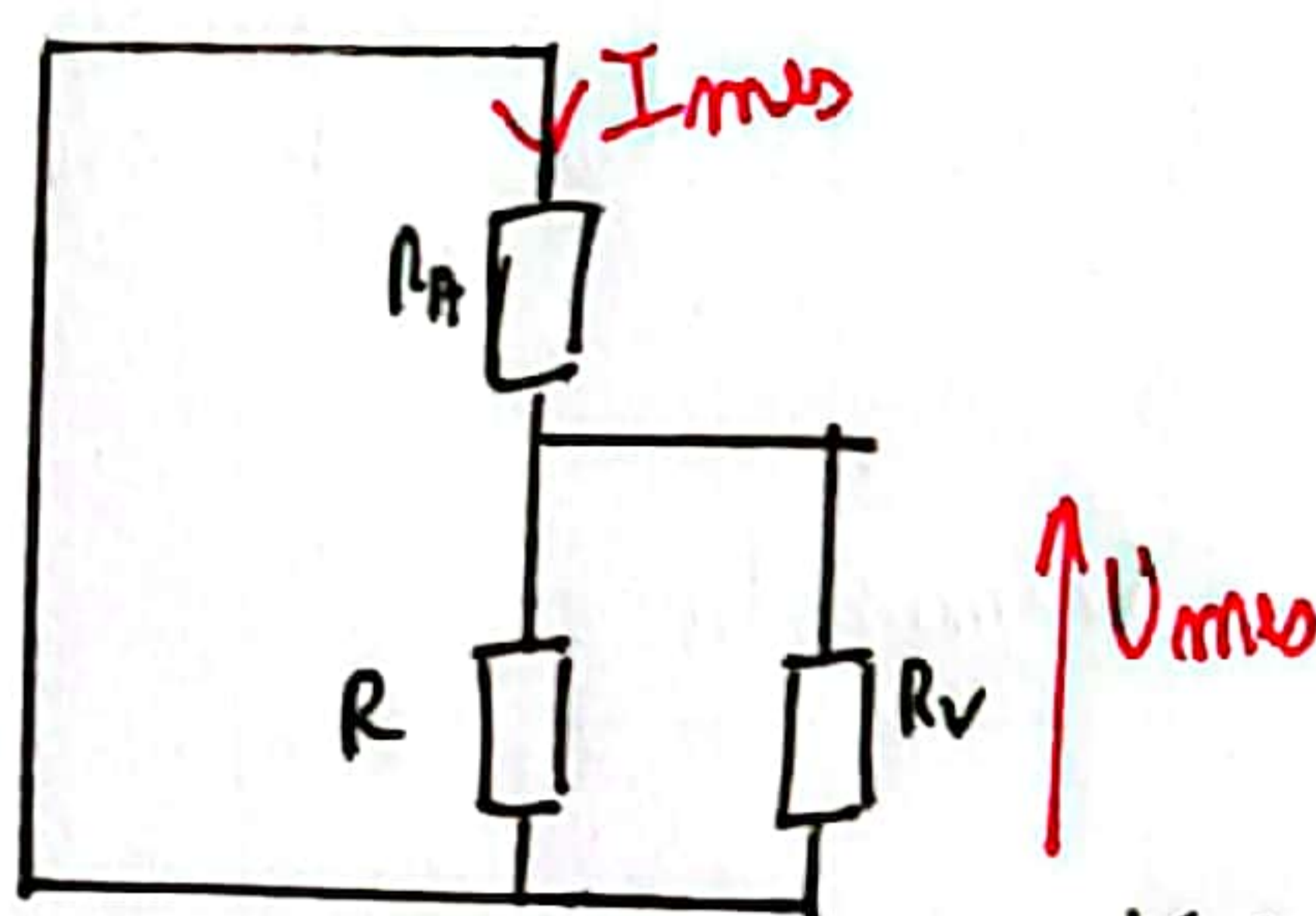
### Montage longue-dérivation



$$R_{mes} = \frac{U_{mes}}{I_{mes}} = \frac{R_{eq} \times I_{mes}}{I_{mes}} = \underbrace{R_A + R}_{\sim 100\Omega}$$

→ intéressant si  $R \gg R_A = 100\Omega$

### Montage courte-dérivation



en utilisant  $R_{eq}$  et la loi d'Ohm; on trouve

$$R_{mes} = \frac{U_{mes}}{I_{mes}} = \frac{R_{eq} \times I_{mes}}{I_{mes}} = \frac{1}{\frac{1}{R_V} + \frac{1}{R}} = \frac{R_V \times R}{R + R_V}$$

si  $R \ll R_V$  alors  $R_{mes} \rightarrow R$

⇒ intéressant si  $R \ll R_V \approx 1M\Omega$

• Pour une résistance de quelques kilo-ohms on peut utiliser un montage courte-dérivation (CD) par exemple. On fait de même avec le montage longue-dérivation (LD).

On trouve  $R_{CD} = 4800\Omega$        $R_{LD} = 5100\Omega$

on peut comparer les écarts-relatifs avec la résistance donnée par le code-couleur ( $R_{CC}$ )

$$\mu_{CD} = \frac{|R_{CD} - R_{CC}|}{R_{CC}} = \frac{4800 - 4700}{4700} \times 100 \approx 2\% \quad \text{en \%}$$

$$\mu_{LD} = 8,5\% > \mu_{CD} = 2\%$$

CCL: Pour une résistance de  $4,7k\Omega$ , le montage courte-dérivation semble plus adapté.

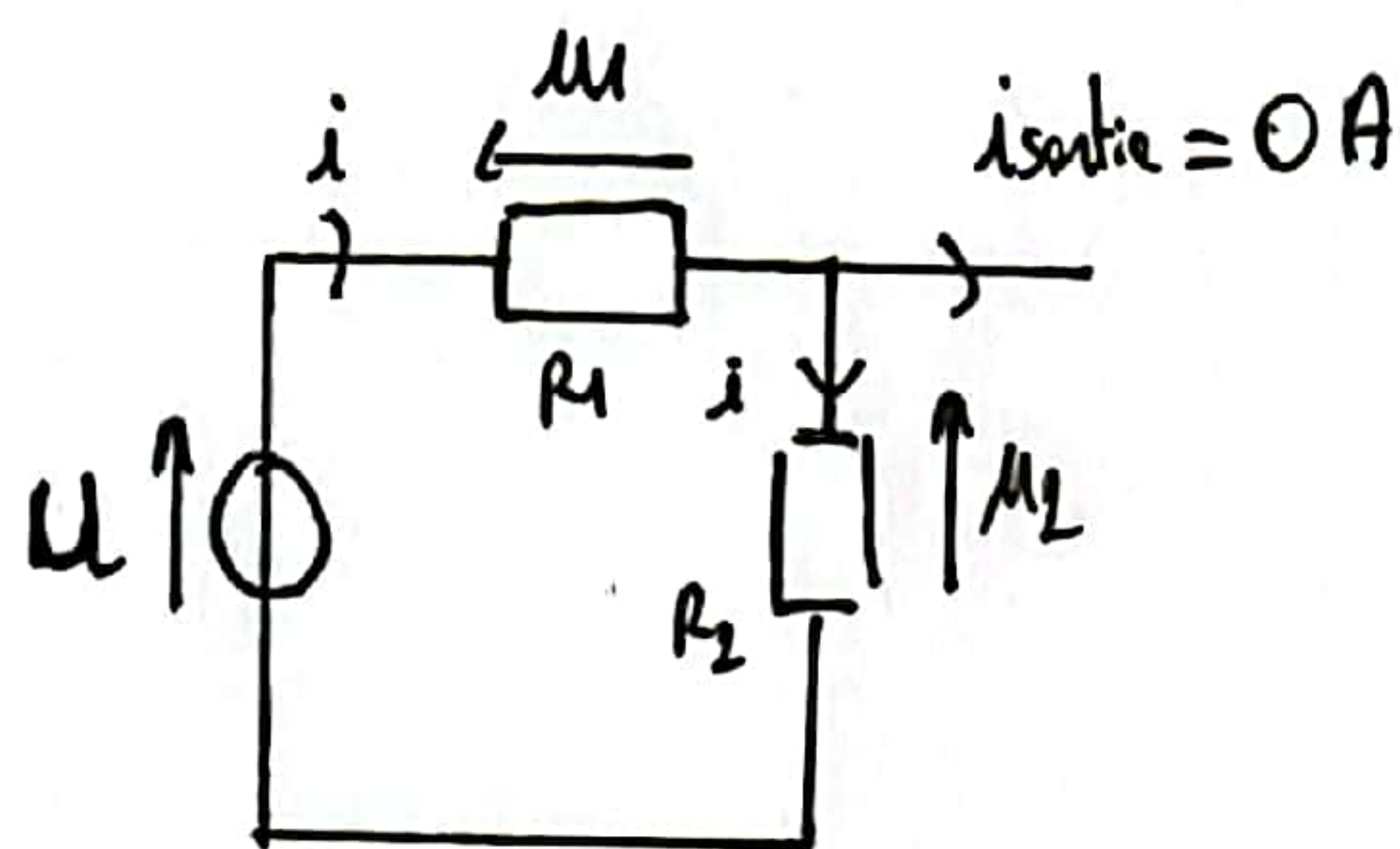


### III - Méthode du pont diviseur de tension

(3)

• Pour déterminer une résistance, on peut également utiliser un diviseur de tension:

Rappel:



Pour utiliser la loi du diviseur de tension, les deux résistors doivent être en série, i.e. parcourus par le même courant électrique.

$U_2$  peut s'exprimer:

$$U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times U$$

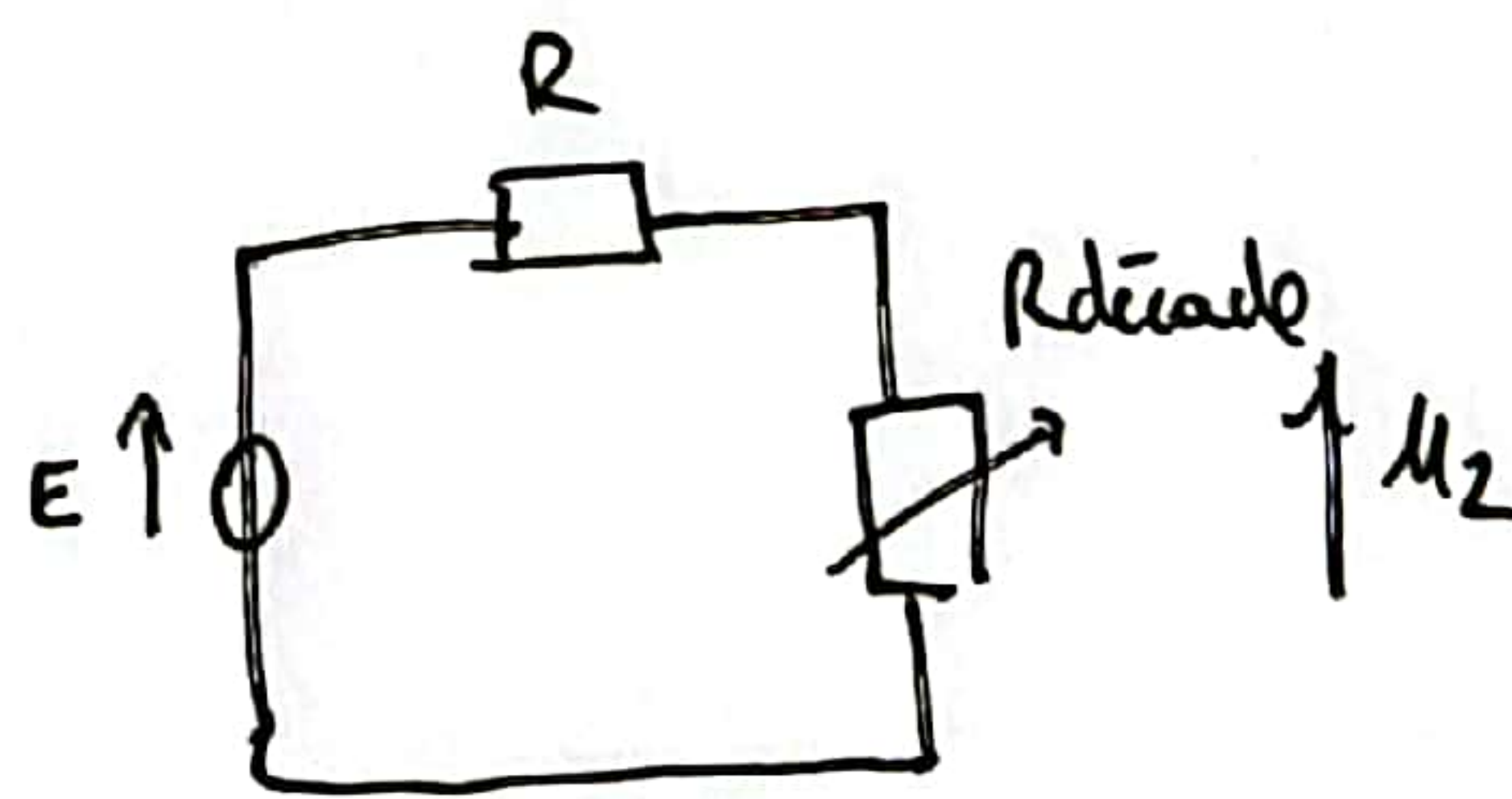
et 
$$U_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times U$$

• en particulier lorsque  $R_1 = R_2$ ; on remarque que  $U_1 = U_2$ .

Dans ce cas  $U = U_1 + U_2 = 2 \times U_2$  soit 
$$U_2 = \frac{U}{2}$$

• Ainsi pour mesurer une résistance <sup>inconnue</sup>, on peut utiliser:

- un générateur
- la résistance  $R$
- une boîte à décade de résistances
- un voltmètre en mode DC



Principe: On fait varier  $R_{\text{décade}}$  et lorsque  $U_2 = \frac{E}{2}$  on sait que

$$R_{\text{décade}} = R$$

• ici on trouve  $R_{\text{diviseur}} = 4,65 \text{ k}\Omega$  (exemple...)

! : suite du TP de la même façon...