

**Correction des exercices. Ch20 p : 533 n°23 : NUMERISATION DE L'INFORMATION**

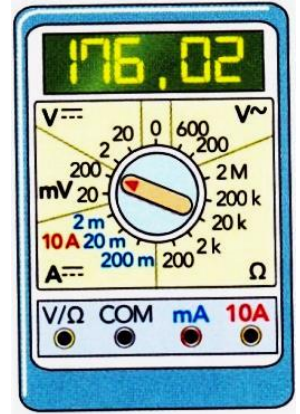
**p : 533 N° 23. Précision d'un multimètre** Compétences : Mobiliser ses connaissances; calculer.

Un multimètre numérique possède les caractéristiques suivantes :

- CAN 16 bits;
- calibres :  $\pm 20$  V ;  $\pm 2$  V ;  $\pm 200$  mV ;  $\pm 20$  mV.

1. Pour chaque calibre, indiquer le pas du CAN de ce multimètre.
2. Pour le calibre  $\pm 200$  mV, le multimètre affiche une tension de 176,02 mV.
  - a. Ce format d'affichage paraît-il approprié compte tenu de la résolution du CAN?
  - b. Évaluer l'incertitude relative, due au pas du CAN, portant sur une mesure de 176,02 mV.

Donnée :  $p = \frac{\text{plage de mesure}}{2^n}$ , avec  $n$  le nombre de bits du convertisseur.



**1. Détermination du pas du CAN de ce multimètre pour chaque calibre :**

- Pour le calibre  $\pm 20$  V :  $U_{\min} = -20$  V et  $U_{\max} = 20$  V, la plage de mesure est alors 40 V.

Le pas du CAN est :  $p = \frac{\text{plage de mesure}}{2^n} = \frac{40}{2^{16}} = 6,1 \times 10^{-4}$  V.

- Pour  $\pm 2$  V,  $p = \frac{4}{2^{16}} = 6,1 \times 10^{-5}$  V.

- Pour  $\pm 200$  mV,  $\frac{400}{2^{16}} = p = 6,1 \times 10^{-3}$  mV.

- Pour  $\pm 20$  mV,  $\frac{40}{2^{16}} = p = 6,1 \times 10^{-4}$  mV.

**2. Pour le calibre  $\pm 200$  mV, le multimètre affiche une tension de 176,02 mV.**

**a. Ce format d'affichage paraît-il approprié compte tenu de la résolution du CAN ?**

Le format d'affichage paraît approprié, car la résolution du multimètre sur ce calibre est 0,0061 mV et l'affichage indique une valeur avec deux décimales, soit une précision de 0,01 mV. On pourrait augmenter l'affichage d'un chiffre.

**b. Évaluer l'incertitude relative, due au pas du CAN, portant sur une mesure de 176,02 mV.**

Sur le calibre  $\pm 200$  mV, le pas est de  $p = 6,1 \times 10^{-3}$  mV.

On peut considérer que l'incertitude absolue est le pas/2 soit  $\Delta U = \frac{\text{pas}}{2} = \frac{6,1 \cdot 10^{-3}}{2} = 3 \cdot 10^{-3}$  V

L'incertitude relative due au pas du CAN est :

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{3 \times 10^{-3}}{176,02} \times 100 = 0,002\%$$