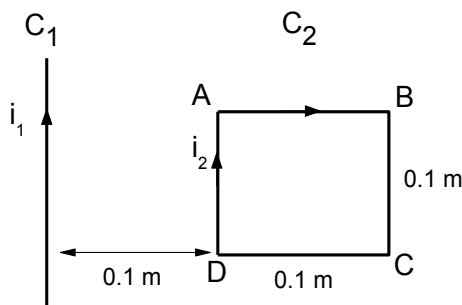


**Contrôle Continu sur la partie du cours « Circuits magnétiques » de P. Christol****A rédiger sur une feuille séparée.****Durée conseillée 45mn – 10pts*****Tous documents interdits – Calculatrices autorisées*****Les vecteurs sont notés par des lettres en caractères gras sans flèche sur les lettres.**On rappelle : Perméabilité magnétique du vide  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$ **Exercice 1 – Spire carrée et fil infini - Forces magnétiques (6 pts)**

Soit 2 circuits :  $C_1$  est un fil infini (infiniment fin) parcouru par un courant  $i_1 = 10\text{A}$  ;  $C_2$  est une spire carrée ABCD parcourue par un courant  $i_2 = 2\text{A}$ . Ces 2 circuits sont dans le même plan (le plan de la feuille par exemple).

**1°/** Soit le circuit  $C_1$  (fil infini). En utilisant le théorème d'Ampère, établir l'expression du champ magnétique  $\mathbf{B}$  à la distance  $a$  d'un fil. Déterminer (sens, direction et norme) le champ magnétique  $\mathbf{B}_1$

créé par le circuit  $C_1$  au centre de la spire carrée (circuit  $C_2$ ) .

**2°/** La spire carrée est le siège du champ  $\mathbf{B}_1$ .

**a)** Quelles sont les forces magnétiques  $\mathbf{F}$  (sens, direction, norme) appliquées au 4 cotés de la spire, que l'on représentera au centre des cotés.

**b)** En déduire le sens de déplacement de la spire.

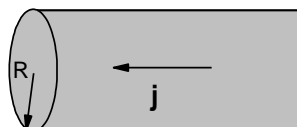
**3°/** La spire carrée crée elle même un champ magnétique  $\mathbf{B}_2$ . (dans cette question, aucun calcul n'est demandé)

- Représenter le sens de ce champ au centre de la spire

- Quelle est l'influence du champ total de la spire carrée sur le fil infini du circuit 1 ? En déduire le sens de déplacement du fil infini.

**Exercice 2 : Câble électrique et champ magnétique (4 pts) :**

Un câble conducteur cylindrique plein de rayon  $R = 4\text{mm}$  et de longueur pouvant être considérée comme infinie, est parcouru par un courant  $i$  de  $10\text{A}$ . La densité de courant  $\mathbf{j}$  est supposée uniforme dans toute la section du conducteur.



A l'aide du théorème d'Ampère, déterminer l'expression du champ magnétique  $\mathbf{B}$  en fonction du courant  $i$ , de  $\mu_0$ , du rayon  $R$ , de la position  $r$  par rapport au centre du câble :

**a)** à l'intérieur du conducteur ( $r < R$ ) ;

**b)** à l'extérieur du conducteur ( $r > R$ ).

**c)** Vérifier la continuité du champ  $\mathbf{B}$  en  $r = R$  et représenter  $B=f(r)$

**d)** calculer le champ  $\mathbf{B}$  en  $r = R$ .

