

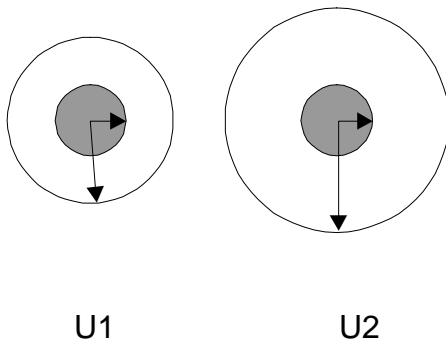
**Gel-19879: Électromagnétisme**  
**Mini-test#3**  
**le 23 novembre 1999**

NOM:

signature:

**Question 1 ( 1 point)**

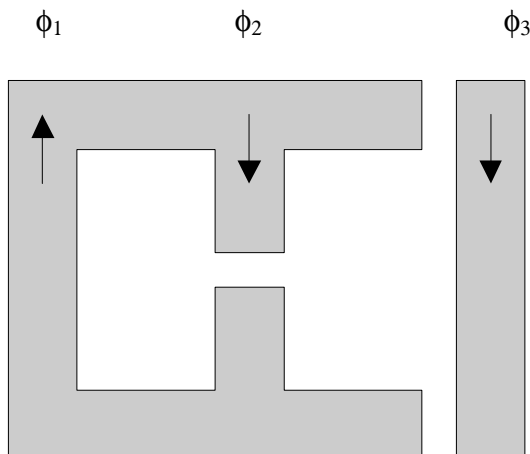
- a) On considère un câble coaxial constitué d'un conducteur interne transportant un courant total  $I = +I \hat{z}$ , produisant un courant de volume  $J_v$  uniforme pour  $r < r_i$ , et d'un conducteur externe transportant un courant  $I = -I \hat{z}$ , résultant en un courant de surface  $J_s$  uniforme à  $r = r_e$ . On considère deux géométries pour lesquelles le rayon du conducteur interne demeure constant,  $r_i = a$ , mais le rayon du conducteur externe est de  $r_e = 2a$  dans le premier cas et de  $r_e = 3a$  dans le deuxième cas.



Lequel des énoncés suivants est vrai au sujet de l'énergie  $U$  du système (énergie emmagasinée dans le champ magnétique)? Encerchez la bonne réponse. Il n'est pas nécessaire de faire le calcul

- a)  $U_1 > U_2$   
 b)  $U_2 > U_1$

- b) On considère le circuit magnétique suivant. Une bobine de courant sur la branche 1 produit un flux magnétique  $\phi_1$ . Comparez les flux circulant dans les autres branches en considérant que tous les espaces d'air sont de même longueur  $l_a$ .



Lequel des énoncés suivants est vrai:

- a)  $\phi_1 > \phi_2 > \phi_3$   
 b)  $\phi_1 > \phi_3 > \phi_2$   
 c)  $\phi_1 > (\phi_2 = \phi_3)$   
 d)  $\phi_3 > \phi_2 > \phi_1$   
 e) aucune de ces réponses n'est vraie

### Question 3 ( 2 points)

Lequel des textes suivants avez-vous lu? Faites-en un bref résumé (5-10 lignes).

M. Coey and D. Weaire, "Magnets, Markets, and Magic Cylinders", The Industrial Physicist, September 1998.

G. Boebinger, A. Passner, J. Bevk, "Les aimants les plus puissants du monde", Pour la Science, août 1995.

J. Coltman. "Le transformateur", Pour la Science, mars 1988.

D. Trotter, "Les condensateurs", Pour la Science, septembre 1988.

P. Williams, "André-Marie Ampère", Pour la Science, mars 1989.

### Questions 4 (2 points)

Démontrez que la capacitance  $C$ , capacité par unité de longueur, d'un système formé de deux cylindres concentriques est donné par  $C = \frac{2\pi\epsilon}{\ln(b/a)}$  où  $a$  est le rayon du cylindre interne,  $b$  le rayon du cylindre externe et  $\epsilon$  la permittivité du milieu entre les deux électrodes.