

```

0001 /*%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
0002 %
0003 %
0004 %      Calcul de l'induction magnétique créée autour de 2 fils infinis
0005 %      parcourus par un courant +I
0006 % Y.LAJNEF, G.LOMELET, L.LECORRE, P.CHABAUTY, L.HANZARD, J.DONNARD
0007 %      Nov. 2020
0008 %
0009 %
0010 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%/
0011
0012 close()
0013 clear
0014
0015 // DONNÉES GEOMETRIQUES
0016
0017 // Données communes aux 2 fils
0018 R = 1e-3; //Rayon fils de cuivre (en m)
0019 ep_gaine = 0.1e-3; //Epaisseur gaines (en m)
0020
0021 //Données fil de gauche
0022 xOg = -(R + ep_gaine); //Centre fil de gauche
0023 yOg = 0;
0024
0025 //Données fil de droite
0026 xOd = R + ep_gaine; //Centre fil de droite
0027 yOd = 0;
0028
0029 //Points de calcul
0030 dist_mesure_depuis_surface = 2.4e-3; // distance mesurée depuis la surface de la gaine
0031 rayon_mesure = R + dist_mesure_depuis_surface;
0032 nb_points = 100; // nombre de points de calcul
0033 teta = linspace(0,2*pi,nb_points); // angle en radians des nb_points
0034 X_mg = rayon_mesure*cos(teta) + xOg; // calcul vectoriel des abscisses des nb_points
0035 // pour le champ du fil de gauche
0036 Y_mg = rayon_mesure*sin(teta) + yOg; // calcul vectoriel des ordonnées des nb_points
0037 // pour le champ du fil de gauche
0038 X_md = rayon_mesure*cos(teta) + xOd; // calcul vectoriel des abscisses des nb_points
0039 // pour le champ du fil de droite
0040 Y_md = rayon_mesure*sin(teta) + yOd; // calcul vectoriel des ordonnées des nb_points
0041 // pour le champ du fil de droite
0042
0043 distg = sqrt(X_mg.^2+Y_mg.^2); // distance entre l'origine et les nb_point (vecteur)
0044 tetag = atan(Y_mg,X_mg); // angle en radians entre l'axe x et les nb_points
0045
0046 distd = sqrt(X_md.^2+Y_md.^2); // distance entre l'origine et les nb_point (vecteur)
0047 tetad = atan(Y_md,X_md); // angle en radians entre l'axe x et les nb_points
0048
0049 X_mt = 2.4e-3*cos(teta); //calcul vectoriel des abscisses des nb_points pour le champ total
0050 Y_mt = 2.4e-3*sin(teta); //calcul vectoriel des ordonnées des nb_points pour le champ total
0051
0052 //DONNÉES PHYSIQUES
0053 courant1 = 1; // valeur du courant dans les fils
0054 mu0 = 4*pi*1e-7; // perméabilité magnétique du vide
0055
0056 // CALCUL DE L'INDUCTION MAGNÉTIQUE
0057
0058 Bxg = -(mu0/(2*pi))*(courant1*sin(tetag)./distg); //Induction magnétique suivant la
0059 // composante x du fil de gauche chargé négativement
0060 Byg = -(mu0/(2*pi))*(courant1*(-cos(tetag))./distg); //Induction magnétique suivant la
0061 // composante y du fil de gauche chargé négativement
0062
0063 Bxd = (mu0/(2*pi))*(courant1*sin(tetad)./distd); //Induction magnétique suivant la
0064 // composante x du fil de droite
0065 Byd = (mu0/(2*pi))*(courant1*(-cos(tetad))./distd); //Induction magnétique suivant la
0066 // composante y du fil de droite
0067
0068 Bxt = Bxg + Bxd; //Induction magnétique totale suivant la composante x
0069 Byt = Byg + Byd; //Induction magnétique totale suivant la composante y
0070

```

```

0066 // CALCUL DES INDUCTIONS MAGNÉTIQUES TANGENTIELLE ET NORMALE A LA GAINÉ
0067
0068 Bteta = -Bxt.*sin(teta) + Byt.*cos(teta); // Induction magnétique tangentielle à la gaine
0069 Br = Bxt.*cos(teta) + Byt.*sin(teta); // Induction magnétique normale à la gaine
0070
0071 // VISUALISATION DE LA SOLUTION
0072
0073 figure;
0074
0075 plot(R*cos(tetag) + x0g,R*sin(tetag) + y0g); //Affichage fil cuivre de
    gauche
0076 plot((R+ep_gaine)*cos(tetag) + x0g,(R+ep_gaine)*sin(tetag) + y0g); //Affichage gaine plastique de
    gauche
0077
0078 plot(R*cos(tetad) + x0d,R*sin(tetad) + y0d); //Affichage fil cuivre de
    droite
0079 plot((R+ep_gaine)*cos(tetad) + x0d,(R+ep_gaine)*sin(tetad) + y0d); //Affichage gaine plastique de
    droite
0080
0081 plot(2.2e-3*cos(teta),2.2e-3*sin(teta)); //Affichage grosse gaine
0082 plot(2.4e-3*cos(teta),2.4e-3*sin(teta));
0083
0084 plot(X_mt,Y_mt, 'b. '); //Affichage des points de calcul total
0085 coef=2000; // coeficient permettant de régler la longueur des vecteurs
0086 xarrows([X_mt;X_mt+(Bxt/max(Bxt))/coef],[Y_mt;Y_mt+(Byt/max(Bxt))/coef])
0087 mtlb_axis('equal')
0088
0089 figure // Affichage des différentes figures
0090 plot(teta*180/%pi,Bxt);
0091 title('Composante B_x');
0092 xlabel('angle en degrés');
0093 ylabel('induction magnétique en Tesla')
0094 //grid on;
0095 //zoom on;
0096
0097 figure
0098 plot(teta*180/%pi,Byt);
0099 title('Composante B_y');
0100 xlabel('angle en degrés');
0101 ylabel('induction magnétique en Tesla')
0102
0103 figure
0104 plot(teta*180/%pi,Br);
0105 title('Composante B_r');
0106 xlabel('angle en degrés');
0107 ylabel('induction magnétique en Tesla')
0108
0109 figure
0110 plot(teta*180/%pi,Bteta);
0111 title('Composante B_teta');
0112 xlabel('angle en degrés');
0113 ylabel('induction magnétique en Tesla')

```