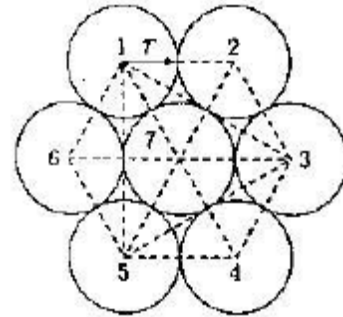


Série de TD N° 1

Exercice N°1

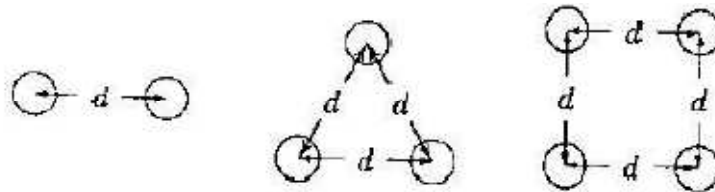
Nous considérons le cas d'un conducteur en faisceau (Fig.1).

Calculer le rayon moyen géométrique RMG en fonction du rayon r des brins conducteurs.



Exercice N°2

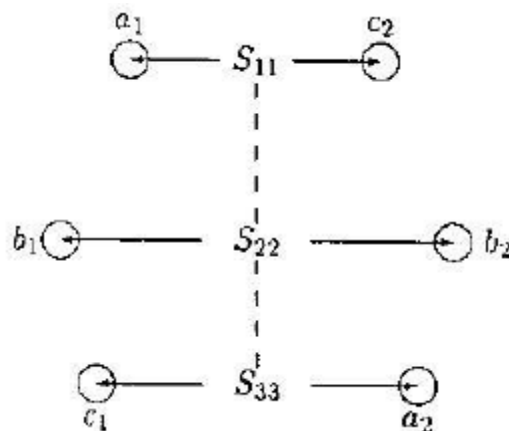
Nous considérons le cas de trois configurations suivantes :



1. Déduire le rayon moyen géométrique RMG pour chaque configuration.

Exercice N°3

Une ligne triphasée à double conducteur peut avoir la configuration suivante :



Calculer l'inductance par phase pour cette configuration.

Solution

Ex01 :

1. La figure montre une symétrie de six conducteurs (1 à 6) :

$$D_{12} = D_{16} = D_{17} = 2r$$

$$D_{14} = 4r$$

$$D_{13} = D_{15} = \sqrt{D_{14}^2 - D_{45}^2} = 2\sqrt{3}r$$

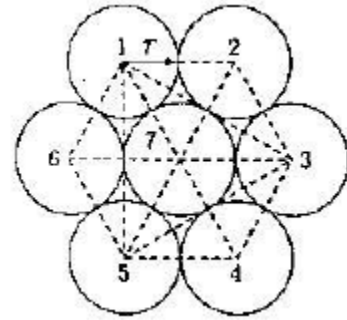
Sachant que l'expression générale du RMG :

$$GMR_x = \sqrt[n^2]{(D_{aa}D_{ab} \dots D_{an}) \dots (D_{na}D_{nb} \dots D_{nn})}$$

$$D_{aa} = D_{bb} \dots = D_{nn} = r'_x$$

En remplaçant les distances D_{ij} :

$$GMR = \sqrt[49]{(r' \cdot 2r \cdot 2\sqrt{3}r \cdot 4r \cdot 2\sqrt{3}r \cdot 2r \cdot 2r)^6 \cdot r'(2r)^6}$$



EX N02

Sachant l'expression générale du RMG pour un conducteur en faisceau :

$$GMR_x = \sqrt[n^2]{(D_{aa}D_{ab} \dots D_{an}) \dots (D_{na}D_{nb} \dots D_{nn})}$$

$$D_{aa} = D_{bb} \dots = D_{nn} = r'_x$$

avec : $r'_x = r \exp(-1/4)$

1. Pour un faisceau composé de deux conducteurs :

$$D_s^b = \sqrt[4]{(D_s \times d)^2} = \sqrt{D_s \times d}$$

2. Pour un faisceau composé de trois conducteurs :

$$D_s^b = \sqrt[9]{(D_s \times d \times d)^3} = \sqrt[3]{D_s \times d^2}$$

3. Pour un faisceau composé de quatre conducteurs :

$$D_s^b = \sqrt[16]{(D_s \times d \times d \times d \times 2^{1/2})^4} = 1.09 \sqrt[4]{D_s \times d^3}$$

EX N03

1. Calcul du DMG :

La configuration montre **trois phases** composées à **double conducteurs** (deux conducteurs par phase), le DMG entre deux phase peut être calculé par :

$$D_{AB} = \sqrt[4]{D_{a_1b_1}D_{a_1b_2}D_{a_2b_1}D_{a_2b_2}}$$

$$D_{BC} = \sqrt[4]{D_{b_1c_1}D_{b_1c_2}D_{b_2c_1}D_{b_2c_2}}$$

$$D_{AC} = \sqrt[4]{D_{a_1c_1}D_{a_1c_2}D_{a_2c_1}D_{a_2c_2}}$$

Le DMG pour une ligne triphasé est alors exprimé par :

$$GMD = \sqrt[3]{D_{AB}D_{BC}D_{AC}}$$

2. Calcul du RMG

Sachant que **chaque phase est composée de deux conducteurs**, le RMG est exprimé par :

$$D_{SA} = \sqrt[4]{(D_s^b D_{a_1 a_2})^2} = \sqrt{D_s^b D_{a_1 a_2}}$$

$$D_{SB} = \sqrt[4]{(D_s^b D_{b_1 b_2})^2} = \sqrt{D_s^b D_{b_1 b_2}}$$

$$D_{SC} = \sqrt[4]{(D_s^b D_{c_1 c_2})^2} = \sqrt{D_s^b D_{c_1 c_2}}$$

Avec : ces expressions sont identiques à ceux obtenus précédemment (Ex 2).

- Le RMG de la ligne triphasée à double conducteurs est alors :

$$GMR_L = \sqrt[3]{D_{SA} D_{SB} D_{SC}}$$

- L'inductance par phase est alors exprimée par :

$$L = 0.2 \ln \frac{GMD}{GMR_L} \text{ mH/km}$$