

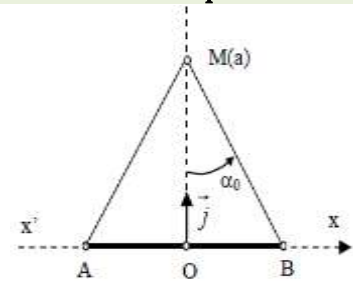


Série N°2

Exercice N°1 : Segment de droite uniformément chargé avec la densité linéique

Soit un segment AB uniformément chargé avec une densité linéique $\lambda > 0$.

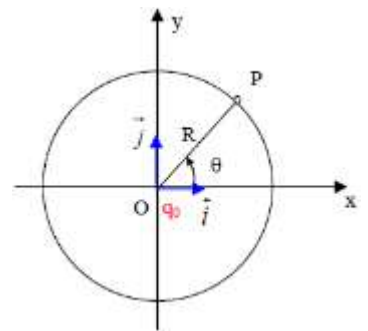
On désigne par O le milieu du segment AB. Calculer le champ E créée par cette distribution en tout point M sur une distance a de la médiatrice de AB et en un point M appartenant au segment AB.



Exercice N°2 : Répartition linéique de charges non uniforme

Un fil de section négligeable en forme d'un cercle de centre O et de rayon R placé dans le plan xOy, porte une charge électrique répartie avec une densité linéique $\lambda : \lambda = \lambda_0 \sin \theta$ où λ_0 est une constante positive et $\theta = (\overrightarrow{OX}, \overrightarrow{OP})$, P étant un point quelconque du cercle.

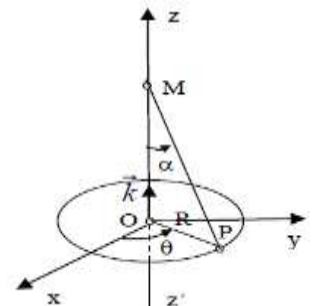
Calculons les composantes de la force $\vec{F}$ exercée sur une charge ponctuelle $q_0 (> 0)$, placée en O, par l'ensemble de la charge portée par le cercle.



Exercice N°3 : Boucle circulaire portant une charge linéique uniforme

Soit une boucle circulaire de centre O, de rayon R, uniformément chargée avec une densité linéique $\lambda = \lambda_0$. Calculer le champ $\vec{E}$ créée par cette distribution de charges, en un point M de l'axe $\vec{z}'z$ de la boucle :

- 1- A partir du potentiel électrostatique
- 2- Directement



Exercice N°4 : Boucle circulaire portant une chargée non uniforme

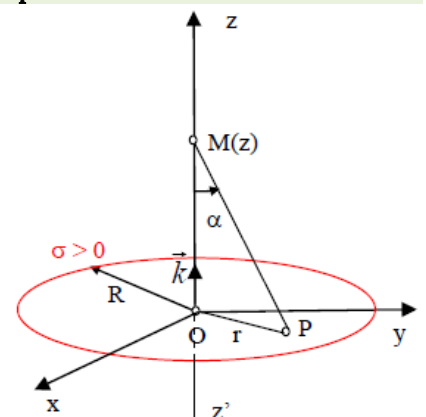
On considère à nouveau la boucle circulaire de centre O, de rayon R, cette fois chargée avec une densité linéique de charge $\lambda : \lambda(P) = \lambda_0 \sin \theta$ où $\theta = (\overrightarrow{OX}, \overrightarrow{OP})$.

Déterminer le potentiel et le champ électrostatique créés par cette répartition de charges en tout point M de l'axe de la boucle.

Exercice N°5 : Disque uniformément chargé avec la densité superficielle uniforme

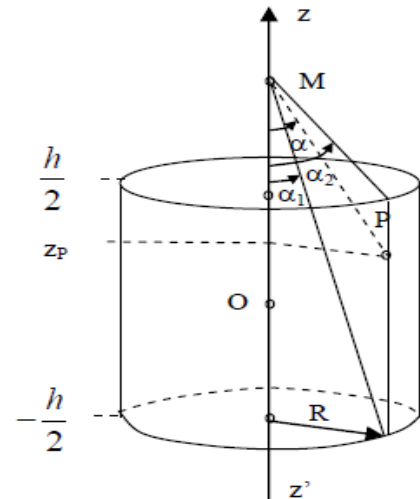
Soit un disque de centre O, de rayon R, uniformément chargé avec une densité surfacique de charge $\sigma > 0$. Calculer le champ $\vec{E}$ créée par cette distribution de charges en un point M de l'axe $\vec{z}'z$ du disque :

- 1- A partir du potentiel électrostatique
- 2- directement



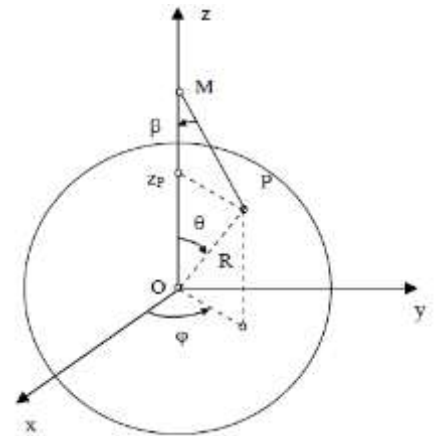
Exercice N°6 : *Cylindre uniformément chargé en surface latérale avec une densité superficielle uniforme*

On considère un cylindre d'axe $z'z$ et tel que l'origine O soit confondu avec son centre. Ce cylindre est uniformément chargé sur sa surface latérale avec une densité superficielle uniforme $\sigma > 0$. Calculer le champ électrostatique en un point M de l'axe du cylindre.



Exercice N°7 : *Sphère uniformément chargée en surface*

Soit une sphère de centre O , de rayon R et uniformément chargée en surface avec la densité superficielle σ ($\sigma > 0$). Choisissons le système d'axes $(Oxyz)$ tel que l'axe Oz soit confondu avec (OM) . Calculer le champ électrostatique en un point M de l'axe Oz .



Calcul du champ et du potentiel électrostatique créés par une distribution continue de charges à partir du théorème de Gauss

Exercice N°8 : *Nappe chargée uniformément en surface*

On considère un plan **uniformément** avec une densité surfacique $\sigma > 0$ (nappe chargée) de dimension **infinie** et contenue dans le plan xOy . Calculer le champ électrostatique puis le potentiel en tout point de l'espace.

Exercice N°9 : *Cylindre chargé uniformément en surface*

Soit un cylindre (C) d'axe $\vec{z'z}$, de rayon R , de longueur **infinie**, uniformément chargé avec une densité surfacique de charge $\sigma > 0$. Calculer le champ électrostatique puis le potentiel en tout point de l'espace.

Exercice N°10 : *Sphère chargée uniformément en surface*

On considère une sphère (S) de centre O et de rayon R , chargée en surface de densité surfacique de charge σ uniforme. Calculer le champ électrostatique puis le potentiel en tout point de l'espace.

Exercice N°11 : *Sphère chargée uniformément en volume*

On considère une sphère (S) de centre O et de rayon R , chargée en surface de densité volumique de charge ρ uniforme. Calculer le champ électrostatique puis le potentiel en tout point de l'espace.