

## Thème 4 – Potentiel électrostatique

### I- Champ dipolaire

On admet que le potentiel scalaire électrostatique créé par une molécule polaire située en un point  $O$ , de moment dipolaire  $\vec{p} = p\vec{u}_z$ , est donné en un point  $M$  situé à grande distance de la molécule par :

$$V(M) = \frac{\vec{p} \cdot \vec{r}}{4\pi\epsilon_0 r^3} \text{ où } \vec{r} = \overrightarrow{OM}.$$

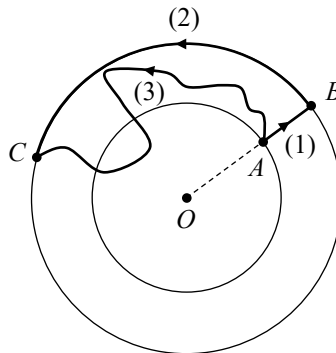
À l'aide de l'opérateur gradient en coordonnées sphériques, exprimer le champ électrique  $\vec{E}(M)$  créé par la molécule.

### II- Circulation d'un champ électrostatique

Une charge ponctuelle  $q$ , placée en  $O$ , crée un champ électrostatique  $\vec{E}(M)$  en tout point  $M$  de l'espace.

On note  $r_A = OA$  et  $r_B = OB$ .

- 1- Calculer la circulation de  $\vec{E}$  le long du trajet (1)  $A \rightarrow B$ , puis le long du trajet (2)  $B \rightarrow C$ .
- 2-  $\vec{E}$  est un champ à circulation conservative. Que cela signifie-t-il ? En déduire la circulation de ce champ le long du trajet (3)  $A \rightarrow C$ .
- 3- Retrouver les résultats précédents de façon directe à partir de l'expression du potentiel scalaire électrostatique créé par la charge ponctuelle.



### III- Champ et potentiel électrostatiques créés par une distribution discrète de charges

Trois charges ponctuelles  $q < 0$  sont placées sur un cercle de rayon  $R$  et de centre  $O$ , à égale distance l'une de l'autre. Exprimer le champ électrostatique  $\vec{E}(O)$  et le potentiel scalaire  $V(O)$  au centre du cercle.