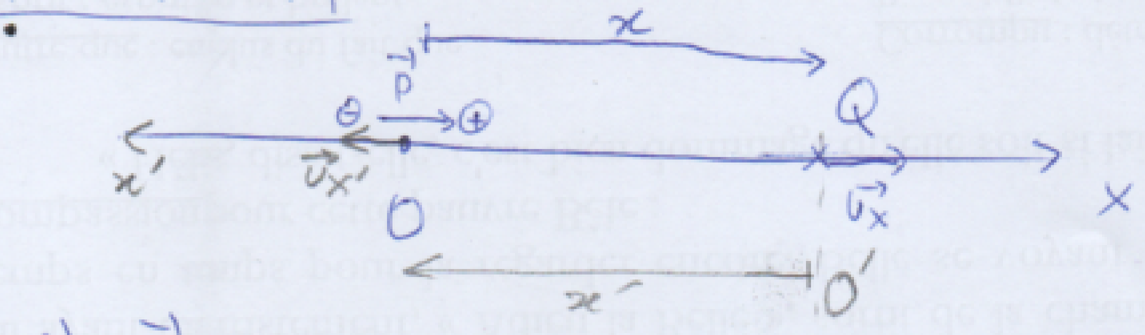
$\boxed{\text{Ex 1 du TD8}}$



2) $\vec{F}_{dip\to Q} = Q\vec{E}_{dip}(Q) = \dfrac{2pQ}{4\pi\varepsilon_0 x^3}\vec{u}_x \ // +\vec{u}_x$ cohérent car cation repoussé par le ⊕ du dipôle.

Autre méthode : 3ème loi de Newton :

$\vec{F}_{dip\to Q} = -\vec{F}_{Q\to dip}$

or $\vec{F}_{Q\to dip} = -\vec{\text{grad}}(-\vec{p}\cdot\vec{E}_Q(O))$

$= \vec{\text{grad}}(\vec{p}\cdot\vec{E}_Q(O))$ → avec l'axe x' (naturel pour le calcul du champ créé par Q)

$\vec{p} = p\vec{u}_x$, $\vec{E}_Q(O) = -\dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0 x^2}\vec{u}_x$ | $= \vec{\text{grad}}\left[-p\vec{u}_{x'}\cdot\dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0 x'^2}\vec{u}_{x'}\right]$

$= -\dfrac{d}{dx}\left[\dfrac{pQ}{4\pi\varepsilon_0 x^2}\right]\vec{u}_x$ | $= -\dfrac{d}{dx}\left[\dfrac{pQ}{4\pi\varepsilon_0 x'^2}\right]\vec{u}_{x'}$

$= \dfrac{2pQ}{4\pi\varepsilon_0 x^3}\vec{u}_x$ | $= \dfrac{2pQ}{4\pi\varepsilon_0 x'^3}\vec{u}_x$ correct ici

car il faut prendre les coordonnées sphériques de centre Q en réalité.

donc $\vec{F}_{dip\to Q} = -\dfrac{2pQ}{4\pi\varepsilon_0 x^3}\vec{u}_x$ ⇒ pb de signe !

Le problème est le même pour le calcul du champ $\vec{E}_Q(O)$:

Avec l'axe x : $V_Q(O) = \dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0 x} \Rightarrow \vec{E}_Q(O) = -\vec{\text{grad}}\left(\dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0 x}\right) = \underbrace{\dfrac{q\vec{u}_x}{4\pi\varepsilon_0 x^2}}_{\text{Faux !}}$

Avec l'axe x' : $\vec{E}_Q(O) = -\vec{\text{grad}}\left(\dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0 x'}\right) = \underbrace{\dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0 x'^2}\vec{u}_{x'}}_{\text{Correct !}}$