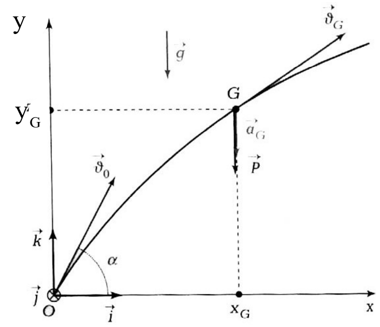
MOUVEMENT D'UNE PARTICULE

Dans le champs de pesanteur



L'objet est soumis uniquement à son poids

$$\vec{p} = m.\vec{g}$$

En appliquant la seconde loi de Newton dans le référentiel supposé Galiléen

$$\Sigma \vec{F} = m\,\vec{a} = m.\vec{g}$$

Soit $\vec{a} = \vec{g}$

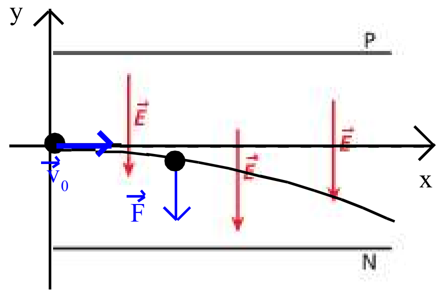
Celà signifie que $\vec{a}$ a les mêmes composantes selon x et y que le champs de pesanteur $\vec{g}$.

Or $\vec{g}$ est uniquement vertical vers le bas **<u>DANS LE SENS OPPOSE</u>** à l'orientation de l'axe vertical, donc:

$$\vec{a} \left| \begin{array}{l} a_x = 0 \\ a_y = -\,g \end{array} \right.$$

Le signe - provient du fait que la projection de $\vec{g}$ selon y est dans le sens contraire de l'orientation de l'axe vertical.

Déviation particule q > 0



L'objet est soumis uniquement à la force électrique $\vec{F}_e = q.\vec{E} = e.\vec{E}$ car particule positive donc q = + e

En appliquant la seconde loi de Newton dans le référentiel supposé Galiléen

$$\Sigma \vec{F} = m\,\vec{a} = e\,\vec{E}$$

Soit $\vec{a} = \dfrac{e}{m}\vec{E}$

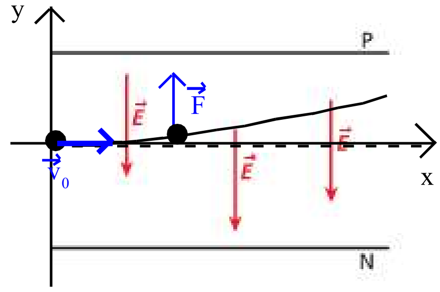
Celà signifie que $\vec{a}$ a les mêmes composantes selon x et y que le champs électrique $\vec{E}$

Or sur la figure ci-dessus $\vec{E}$ est vertical vers le bas **<u>DANS LE SENS OPPOSE</u>** à l'orientation de l'axe vertical, donc:

$$\vec{a} \left| \begin{array}{l} a_x = 0 \\ a_y = -\dfrac{e\,E}{m} \end{array} \right.$$

Le signe - provient du fait que la projection de $\vec{a}$ selon y est dans le sens contraire de l'orientation de l'axe vertical ET N'A AUCUN LIEN avec le signe de la charge positive ou négative

Déviation particule q < 0



L'objet est soumis uniquement à la force électrique $\vec{F}_e = q.\vec{E} = -\,e.\vec{E}$ car particule négative donc q = - e

En appliquant la seconde loi de Newton dans le référentiel supposé Galiléen

$$\Sigma \vec{F} = m\,\vec{a} = -\,e\,\vec{E}$$

Soit $\vec{a} = -\dfrac{e}{m}\vec{E}$

Celà signifie que $\vec{a}$ a les mêmes composantes selon x et y que le champs électrique $\vec{E}$ MAIS orientation opposée (à cause du -).

Or sur la figure ci-dessus $\vec{E}$ est vertical vers le bas DONC $\vec{a}$ est orientée vers le haut **<u>DANS LE MEME SENS</u>** à l'orientation de l'axe vertical, donc:

$$\vec{a} \left| \begin{array}{l} a_x = 0 \\ a_y = +\dfrac{e\,E}{m} \end{array} \right.$$

Le signe + provient du fait que la projection de $\vec{a}$ selon y est dans le même sens de l'orientation de l'axe vertical ET N'A AUCUN LIEN avec le signe de la charge positive ou négative

On en déduit les coordonnées des vecteurs vitesse et position en effectuant des primitives successives

Champs de pesanteur :

$$\vec{v} \left| \begin{array}{l} v_x = V_0.\cos\alpha \\ v_y = -\,g.t + V_0.\sin\alpha \end{array} \right.$$

$$\vec{OM} \left| \begin{array}{l} x = V_0.t.\cos\alpha \\ y = -\dfrac{1}{2}\,g.t^2 + V_0.t.\sin\alpha \end{array} \right.$$

Particule q > 0 :

$$\vec{v} \left| \begin{array}{l} v_x = V_0 \\ v_y = -\dfrac{e\,E}{m}.t \end{array} \right.$$

$$\vec{OM} \left| \begin{array}{l} x = V_0.t \\ y = -\dfrac{1}{2}\dfrac{e\,E}{m}.t^2 \end{array} \right.$$

Particule q < 0 :

$$\vec{v} \left| \begin{array}{l} v_x = V_0 \\ v_y = +\dfrac{e\,E}{m}.t \end{array} \right.$$

$$\vec{OM} \left| \begin{array}{l} x = V_0.t \\ y = +\dfrac{1}{2}\dfrac{e\,E}{m}.t^2 \end{array} \right.$$

<u>En conclusion.</u>

- ❑ Il ne faut pas apprendre par coeur les expressions des coordonnées des vecteurs accélération, vitesse et position.
- ❑ Dans le cas d'une particule dans un champs de pesanteur, il n'y a qu'une réponse possible, car $\vec{a}$ est toujours orientée verticalement vers le bas et que pour 99% des exercices, l'orientation de l'axe vertical est vers le haut, d'où le signe (-) qui apparaît lorsqu'on projette $\vec{a}$ selon l'axe verical.
- ❑ Dans le cas d'une particule dans un champs électrique, il y a quatre réponses possibles, car celà dépend du signe de la charge et de l'orientation du champs électrique. Il faut donc réfléchir. En tous les cas le signe (-) qui apparaît lorsqu'on projette $\vec{a}$ selon l'axe verical, ne dépend pas du signe de la charge, mais de l'orientation de $\vec{a}$ par rapport à l'orientation de l'axe vertical.