

Thème 2 : Mouvements et interactions

Partie 2. Relier les forces appliquées à un système à son mouvement

CHAP 13A-POLY Mouvement dans un champ uniforme

Objectifs :

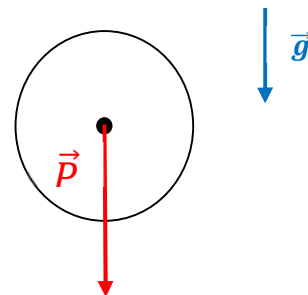
- Mouvement dans le champ de pesanteur
- Mouvement dans le champ électrique créée par un condensateur plan
- Principe d'un accélérateur de particules chargées

1. VECTEUR CHAMP DE PESANTEUR

1.1. Définition

Si \vec{g} = le champ de pesanteur est dit

- Direction :
- Sens :
- Valeur :

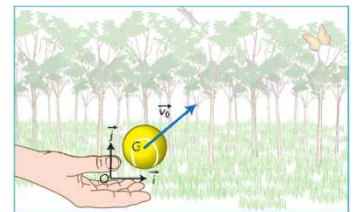


1.2. Poids

\vec{P} =

- Point d'application :
- Direction :
- Sens :
- Valeur :

avec g : champ de pesanteur $9,8 \text{ m.s}^{-2}$ et m : masse de l'objet en kg



2. MOUVEMENT D'UN PROJECTILE DANS UN CHAMP DE PESANTEUR UNIFORME

2.1. **Schéma** : une balle de centre d'inertie G est lancée d'un point O, à une date $t = 0$, avec un vecteur vitesse initiale \vec{v}_0 faisant un angle α avec l'horizontale.

2.2. Soit le **système**

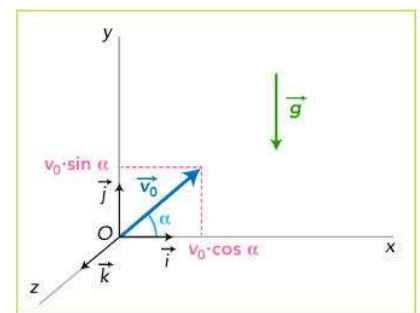
2.3. étudié dans le **Référentiel**

2.4. On définit dans ce référentiel un **repère**

Le vecteur \vec{v}_0 est dans le plan formé par \vec{i}, \vec{j}

2.5. **conditions initiales** à $t = \dots\dots$

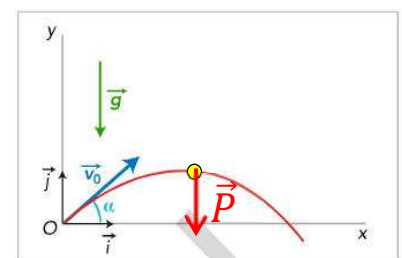
- vecteur position \vec{OG}_0 [yellow box]
- vecteur vitesse \vec{v}_0 [yellow box]



Doc. 3 Champ de pesanteur uniforme et coordonnées du vecteur vitesse dans les conditions initiales. G coïncide avec O à la date $t = 0$.

2.6. **inventaire des forces** extérieures appliquées au système

-
-
-



On néglige tout sauf le Poids (mvt de): $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = \dots\dots$

2.7. De la 2^{ème} loi de Newton à l'accélération

2.8. De l'accélération à la vitesse

2.9. De la vitesse à la position

2.10. Equation de la trajectoire

ANIMATION (mvt dans champ de pesanteur uniforme)

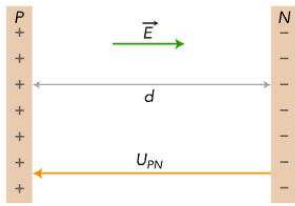
RESUME :

$$\vec{a} = \vec{g} = \dot{\vec{v}}$$

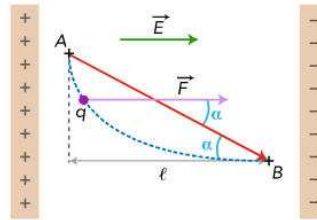
$$\vec{v} = \vec{a} \cdot t + \vec{v}_0 = \dot{\vec{OG}}$$

$$\vec{OG} = \frac{1}{2} \vec{a} \cdot t^2 + \vec{v}_0 \cdot t + \vec{OG}_0$$

3. CHAMP ELECTROSTATIQUE CREE PAR UN CONDENSATEUR PLAN



Doc. 5 Champ électrostatique entre deux armatures planes. $U_{PN} = E \cdot d$.



Doc. 4 Force électrostatique \vec{F} constante qui s'exerce sur une particule de charge positive q se déplaçant de A à B.

Dans un champ électrostatique uniforme \vec{E} , la force électrostatique $\vec{F} = \dots\dots\dots$ qui s'exerce sur une particule de charge q assimilée à un point matériel est $\dots\dots\dots$ (doc. 4).

4. MOUVEMENT D'UNE PARTICULE CHARGEE DANS UN CHAMP ELECTROSTATIQUE UNIFORME

4.1 Schéma : Une particule M, supposée ponctuelle, de charge électrique q et de masse m, est lancée à une date $t = 0$, dans un champ électrostatique uniforme \vec{E} depuis un point O avec un vecteur vitesse initiale \vec{v}_0 faisant un angle α avec l'horizontale.

4.2 Soit le système $\dots\dots\dots$

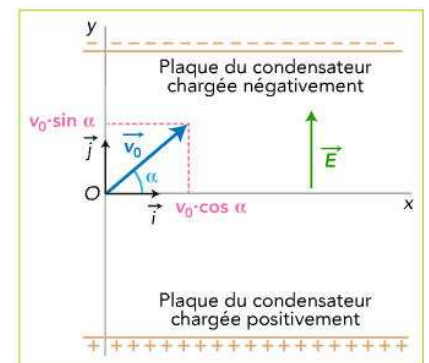
4.3 étudié dans le référentiel $\dots\dots\dots$

4.4 On définit dans ce référentiel un repère $\dots\dots\dots$

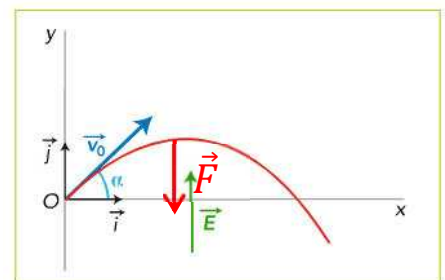
Le vecteur \vec{v}_0 est dans le plan formé par \vec{i}, \vec{j}

4.5 Conditions initiales à $t = \dots\dots\dots$

- vecteur position \vec{OG}_0 $\dots\dots\dots$
- vecteur vitesse \vec{v}_0 $\dots\dots\dots$



Doc. 5 Champ électrostatique uniforme et coordonnées du vecteur vitesse dans les conditions initiales. La particule M coïncide avec O à la date $t = 0$.



Doc. 6 Trajectoire d'une particule chargée négativement lancée depuis O dans un champ électrostatique \vec{E} uniforme.

4.6. Forces exercées sur la particule

- $\dots\dots\dots$
- $\dots\dots\dots$
- $\dots\dots\dots$

On néglige tout sauf la force électrostatique $\vec{F}_e = \dots\dots\dots$

4.7. De la 2^{ème} loi de Newton à l'accélération

4.8. De l'accélération à la vitesse

4.9. De la vitesse à la position

4.10. Equation de la trajectoire

ANIMATION (mvt ds champ électrostatique uniforme)

RESUME :

$$\vec{a} = \frac{q}{m} \cdot \vec{E} = \dot{\vec{v}}$$

$$\vec{v} = \vec{a} \cdot t + \vec{v}_0 = \dot{\vec{OG}}$$

$$\vec{OG} = \frac{1}{2} \vec{a} \cdot t^2 + \vec{v}_0 \cdot t + \vec{OG}_0$$