

# Fiche récapitulative des formules



## I. La mécanique classique

### A. Le mouvement circulaire uniforme

Vitesse angulaire	Accélération normale
$\omega = \frac{v}{r}$	$a_n = \omega^2 r = \frac{v^2}{r}$

### B. Cas particulier : le tir balistique

Pour la vitesse initiale :

$$v_{0z} = v_0 \cdot \sin(\Theta)$$

$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos(\Theta)$$

Expression de z :

$$z = \frac{1}{2}gt^2 + v_{0z}t + h$$

$$z = -g \cdot \frac{x^2}{2v_0^2 \cos^2(\Theta)} + \frac{\sin(\Theta)}{\cos(\Theta)} \cdot x + h$$

Expression de x :

$$x = \frac{v_0^2 \sin(2\Theta)}{g}$$

**Attention :**

N'oubliez pas d'adapter l'équation à l'énoncé ! (vitesse initiale nulle, hauteur initiale nulle etc...)

### C. Les conditions d'équilibre

Bilan des forces doit être nul	La somme des moments des forces doit être nulle
$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$	$\sum \overrightarrow{OM}_i \wedge \vec{F}_i = \vec{0}$

Moment d'une force F :  $\overrightarrow{OM} \wedge \vec{F}$        $\|OM\| \cdot \|F\| \sin(\Theta)$

## II. L'électrostatique

Force de Coulomb :  $\vec{F}_{a/b} = k \frac{q_a \cdot q_b}{r^2} \cdot \hat{r}$        $\vec{F} = q \cdot \vec{E}(x, y, z)$

Le champ électrique :  $\vec{E} = \sum k \cdot \frac{q_i}{r_i^2} \cdot \hat{r}_i$

### A. Distribution de charges

Champ électrique d'une distribution plane de densité de charge  $\sigma$  :

$$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

Champ électrique généré par deux plans chargés de densité de charge  $\sigma$  :

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

**Remarque :**

On retrouve la propriété additive des forces électrostatiques : le champ électrique généré par deux plans, correspond à la somme des champs électriques générés par chaque plan

## B. Le dipôle électrique

Moment dipolaire :  $\vec{p} = 2a.q.\hat{u}$

Moment dipolaire induit d'une molécule apolaire :  $\vec{p} = \alpha\vec{E}$

### Avec :

2a : la distance entre les charges (et non deux fois la distance, attention piège !)

q : la charge (q > 0)

$\hat{u}$  : le vecteur unité

Le potentiel électrique d'un dipôle :

$$V(M) = k \frac{p \cdot \hat{r}}{r^2}$$

Champ électrique d'un dipôle :

$$E_x = k \cdot \frac{p}{r^3} * (3 \cdot \cos^2(\Theta) - 1)$$

$$E_y = k \cdot \frac{p}{r^3} * (3 \cdot \cos(\Theta) \sin(\Theta))$$

(Ndlr : je ne pense pas que cette formule soit à connaître, retenir surtout que le champ électrique créé par un dipôle décroît avec le cube de la distance et augmente avec le moment dipolaire)

## B. Dipôle électrique dans un champ électrique

Moment de force du dipôle :  $\Gamma = \vec{p} \wedge \vec{E}$   
 $\Gamma = p.E.\sin(\Theta)$

Energie potentielle du dipôle :

$$U(\Theta) = -\vec{p} \cdot \vec{E} = -p.E.\cos(\Theta)$$

## C. Les condensateurs

Densité de charge d'une plaque du condensateur :  $\sigma = \frac{Q}{S}$

La charge totale vaut :  $Q = C.V$

La différence de potentiel entre les deux plaques (=tension) :

$$V = E.d$$

### Avec :

Q : la charge totale

S : la surface de la plaque

C : la capacité du condensateur

On a plusieurs expressions de la capacité :

En fonction de la charge et tension	En fonction du champ électrique	En fonction de la densité de charge	En fonction de la surface de la plaque
$C = \frac{Q}{V}$	$C = \frac{Q}{E.d}$	$C = \frac{Q \cdot \epsilon_0}{\sigma.d}$	$C = S \frac{\epsilon_0}{d}$

Energie emmagasinée :  $W = \frac{1}{2} C.V^2$

## D. Utilisation d'un matériau diélectrique

Nouvelle capacité	Nouvelle différence de potentiel	Nouvelle énergie emmagasinée
$C' = \epsilon_r.C$	$V' = \frac{V}{\epsilon_r}$	$W' = \frac{W}{\epsilon_r}$

## V. Le formalisme du potentiel

### A. Travail, force et énergie potentielle

Le travail d'une force :  $W_{AB} = \vec{F} \cdot \vec{AB}$        $W_{AB} = F.AB.\cos(\alpha)$

$$W_{AB} = U_f(A) - U_f(B) \quad W_{AB} = E_c(B) - E_c(A)$$

	Force	Energie potentielle	Travail
<b>Poids</b>	$P = mg$	$U_P = mgz$	$W_{AB} = mg\Delta z$
<b>Ressort</b>	$R = kx$	$U_R = \frac{1}{2}kx^2$	$W_{AB} = \frac{1}{2}k\Delta x^2$
<b>Electrostatique</b>	$F = k \cdot \frac{Q \cdot q}{r^2}$	$U_F = k \frac{Q \cdot q}{r}$	$W_{AB} = k \cdot \frac{Q \cdot q}{\Delta r}$

## B. Energie cinétique et énergie totale

Energie totale :  $E_t = E_c + U_r$

Energie cinétique :  $E_c = \frac{1}{2}mv^2$

Loi de conservation de l'énergie totale :

$$E_c(B) + U_{ext}(B) = E_c(A) + U_{ext}(A)$$

Ndlr : essayez de bien comprendre le cours avant d'apprendre par cœur, sinon vous ne saurez pas utiliser les formules, et tomberez facilement dans un piège !

Tutoresquement votre... ( :