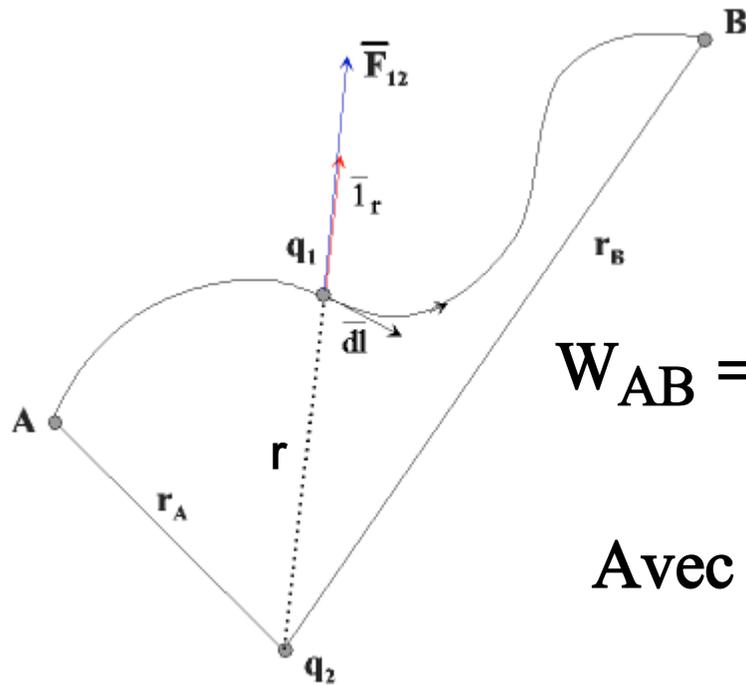


Le potentiel électrique

La force de Coulomb est conservative:



$$W_{AB} = \int_A^B \bar{F}_{12} \cdot \overline{dl}$$

$$W_{AB} = \int_{r_A}^{r_B} F(r) dr = [P(r)]_{r_A}^{r_B} = P(r_B) - P(r_A)$$

$$\text{Avec : } F(r) = \frac{q_1 q_2}{4\pi \epsilon_0} \frac{1}{r^2}$$

$$W_{AB} = -\frac{q_1 q_2}{4\pi \epsilon_0} \left(\frac{1}{r_B} - \frac{1}{r_A} \right)$$

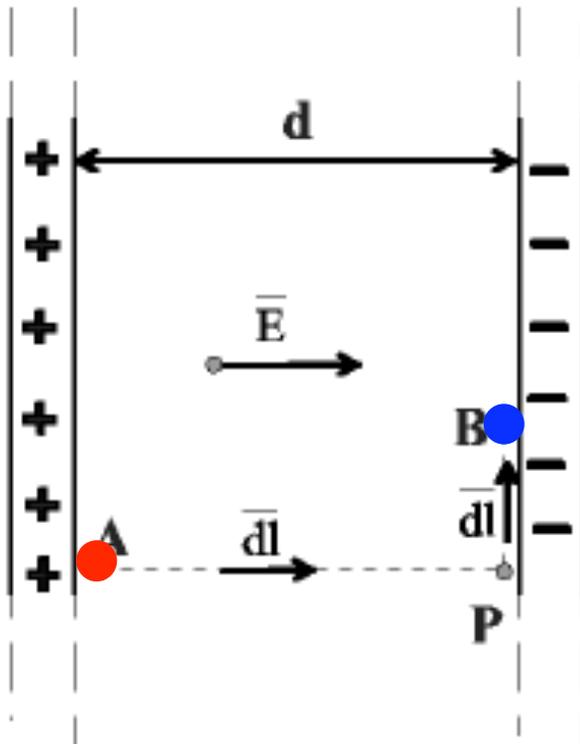
Le potentiel électrique

La force de Coulomb est conservative,

donc il existe une énergie potentielle électrique :

$$\Delta U = U(B) - U(A) = - \int_A^B \vec{F}_E \cdot \vec{dl}$$

mais le signe de ΔU dépend du signe des charges. Exemple :



$$\Delta U = U(B) - U(A) = -q E d$$

$$q > 0 \rightarrow \Delta U < 0 \rightarrow U(B) < U(A)$$

$$q < 0 \rightarrow \Delta U > 0 \rightarrow U(B) > U(A)$$

donc, on travaille avec :

Le potentiel électrique :

La différence de potentiel entre deux points de l'espace est définie par :

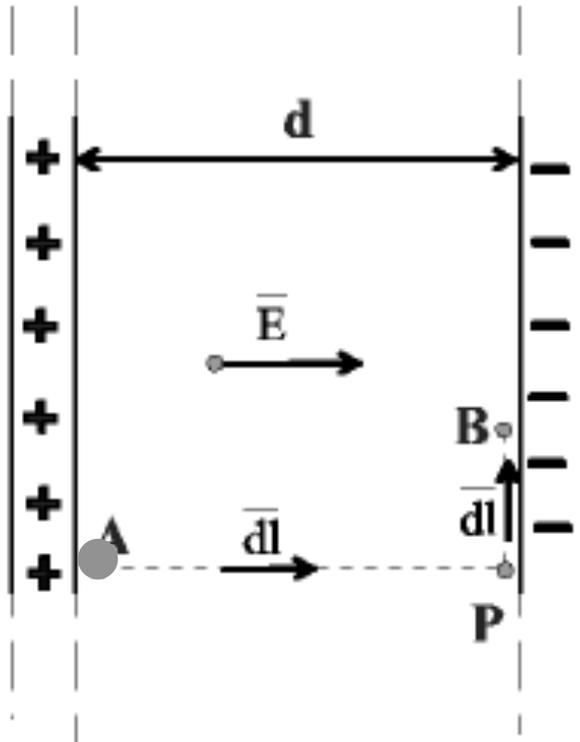
$$\Delta V \equiv \frac{\Delta U}{q}$$

Unité de potentiel du S. I. :

le volt (V)

$$1 \text{ V} = 1 \text{ J} / 1 \text{ C}$$

Energie potentielle et potentiel électrique de 2 plaques chargées:



Energie potentielle:

$$\Delta U = U(B) - U(A) = -q E d$$

$$q > 0 \rightarrow \Delta U < 0 \rightarrow U(B) < U(A)$$

$$q < 0 \rightarrow \Delta U > 0 \rightarrow U(B) > U(A)$$

Potentiel (électrique):

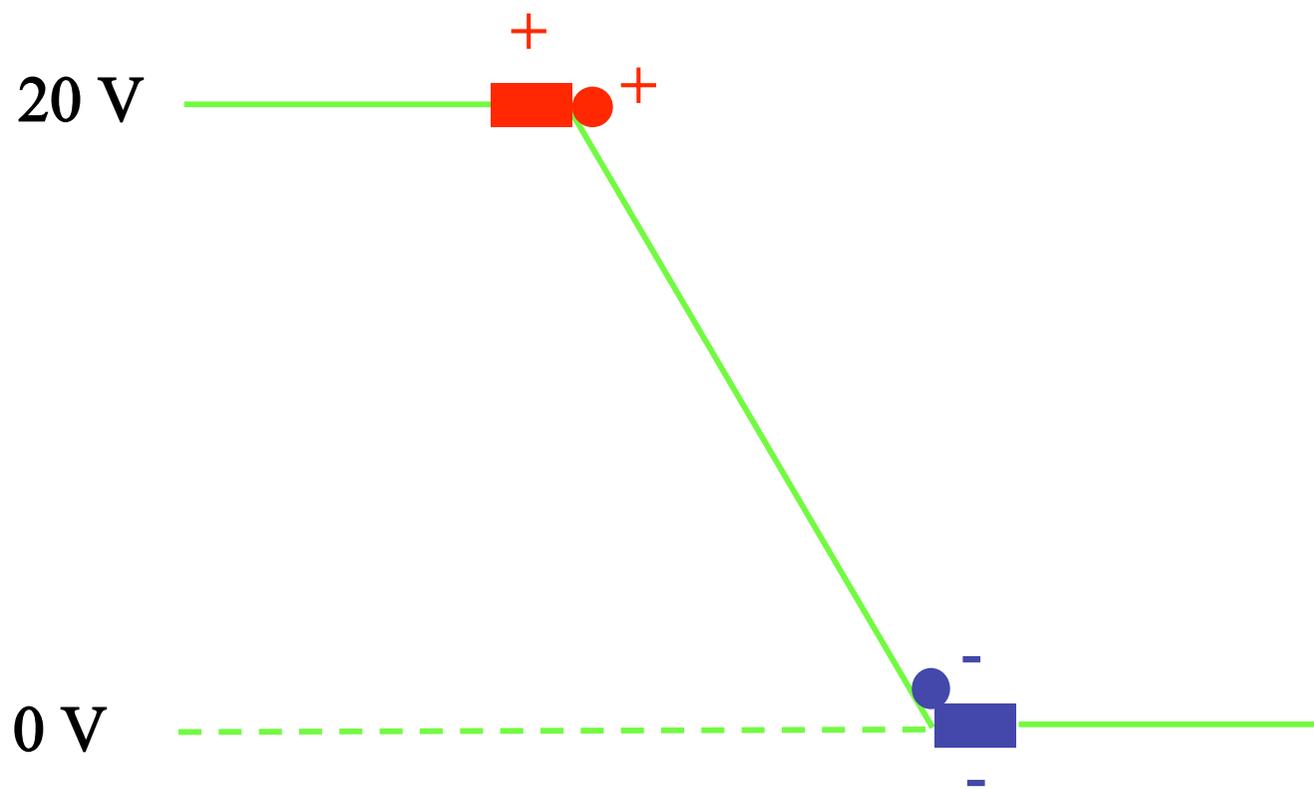
$$\Delta V = \Delta U / q = -q E d / q = -E d$$

ne dépend pas de la charge et donc de son signe:

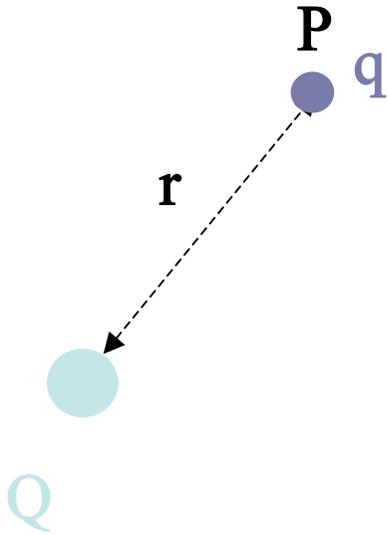
$$\rightarrow \Delta V < 0 \rightarrow V(B) < V(A).$$

La plaque positive est toujours à un potentiel électrique plus élevé que la plaque négative, quelle que soit le signe de la charge considérée !

Variation du potentiel électrique au voisinage de 2 plaques chargées



Energie potentielle et potentiel électrique auprès d'une charge ponctuelle:



Energie potentielle:

$$U = k q Q / r$$

Potentiel (électrique)

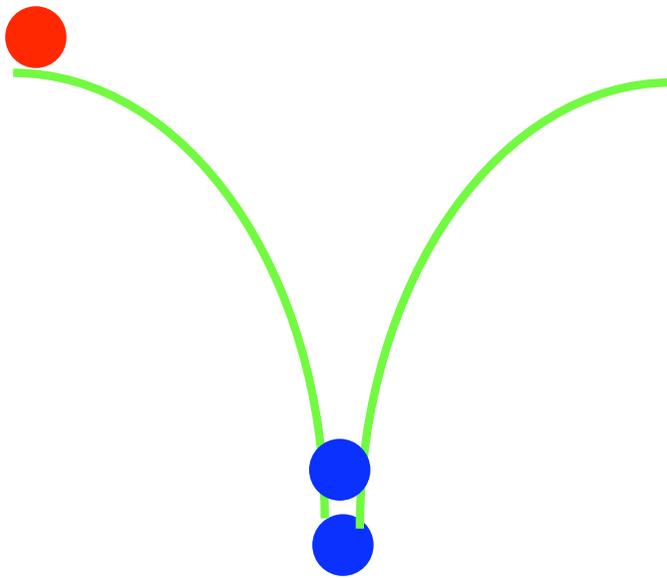
$$V_P = U/q = k Q / r$$

$$Q > 0: V(r) > 0$$

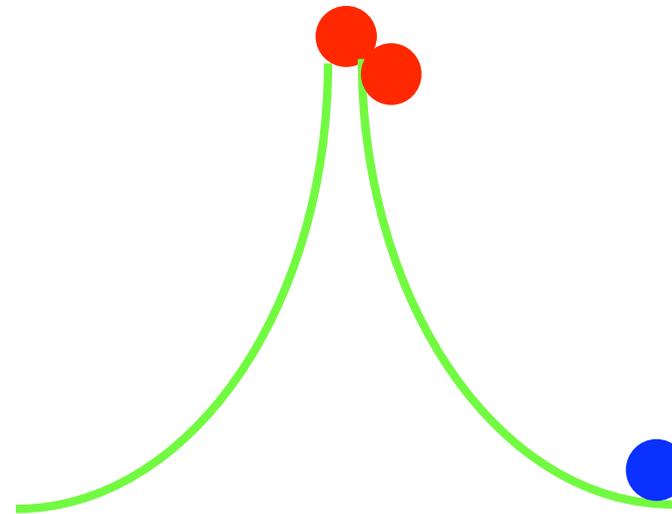
$$Q < 0: V(r) < 0$$

(référence: $U(r) = 0$, $V(r) = 0$ à l'infini)

Potentiel électrique auprès d'une charge ponctuelle:



charge négative



charge positive

La relation entre le potentiel et le champ électrique

$$\Delta V = V(B) - V(A) = - \int_A^B \vec{E} \cdot \vec{dl}$$

L'électronvolt: unité d'énergie (pas du SI) :

$$1 \text{ eV} = 1 \text{ V} \times e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$$