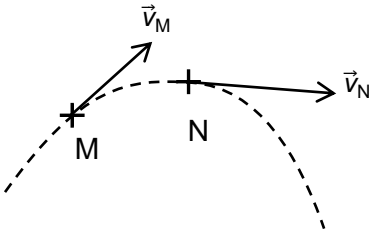


### ▪ Variation du vecteur vitesse

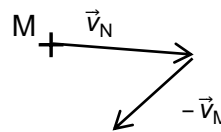
Soient M un point de la trajectoire du système et N son premier voisin suivant. Le trajet entre M et N est parcouru par le système pendant la très petite durée  $\Delta t$ . Formule du vecteur vitesse instantanée au point M :

$$\vec{v}_M = \frac{\overrightarrow{MN}}{\Delta t}$$

Lors du mouvement d'un système, son vecteur vitesse  $\vec{v}$  peut varier en direction, en sens ou en norme sous l'effet de forces. Dans ce cas,  $\vec{v}_M \neq \vec{v}_N$  entre deux positions successives du système. La *variation* du vecteur vitesse, notée  $\Delta\vec{v}_M$ , est donnée par la relation suivante :  $\Delta\vec{v}_M = \vec{v}_N - \vec{v}_M$



Schéma



Construction géométrique du vecteur variation de vitesse

### ▪ Force et variation du vecteur vitesse

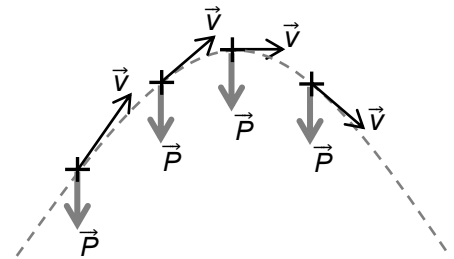
TP

Les forces extérieures modélisent les actions extérieures au système exercées sur lui. Ex. de forces :

- poids : action d'un astre sur un système massif à sa surface. Action verticale vers le centre de l'astre.
- force gravitationnelle : action d'un corps massif sur un autre système massif.
- réaction du support : action d'un support sur un système à son contact, vers le haut et perpendiculaire au support.
- tension d'un fil : action d'un fil sur un système accroché à son extrémité, le long du fil vers le haut.

Dans le cas d'un système dont la masse  $m$  est constante, lors d'une très petite durée  $\Delta t$  entre deux positions successives du système soumis à une force extérieure  $\vec{F}_{ext}$  au point M, la variation  $\Delta\vec{v}_M$  du vecteur vitesse vaut :

$$\Delta\vec{v}_M = \frac{\Delta t}{m} \times \vec{F}_{ext}$$



Soumis à son poids, un système voit son vecteur vitesse varier verticalement vers le bas

Si un système est soumis à plusieurs forces extérieures  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots$ ,

C'est la somme des forces vectorielle de toutes ces forces qu'il faut prendre en compte. Elle est notée  $\Sigma\vec{F}_{ext}$  et appelée la résultante des forces.  $\Sigma\vec{F}_{ext} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots$

Au point étudié, les vecteurs  $\Delta\vec{v}$  et  $\Sigma\vec{F}_{ext}$  sont colinéaires et de même sens

En l'absence de forces ou si elles se compensent,  $\Sigma\vec{F}_{ext} = \vec{0}$  donc  $\Delta\vec{v}_M = \vec{0}$  : la vitesse ne varie ni en direction, ni en sens, ni en norme : le mouvement est rectiligne et uniforme.

### ▪ Influence de la masse, inertie du système

Pour une résultante donnée, plus la masse du système est importante, plus l'effet de la force sur le système est faible. En effet, la masse apparaît au dénominateur de la formule. Plus la masse est grande, plus la norme de  $\Delta\vec{v}_M$  est petite.