

• Pour la dérivée seconde:

$$\frac{d^2 A(x)}{dx^2} = \frac{d_1^2(x)}{dx^2} \vec{i} + \frac{d_2^2(x)}{dx^2} \vec{j} + \frac{d_3^2(x)}{dx^2} \vec{k}$$

exemp:

$$A(x) = (2x^2 - 3x) \vec{i} + 5 \cos(x) \vec{j} - 3e^{2x} \vec{k}$$

$$\frac{dA(x)}{dx} = (4x - 3) \vec{i} - 5 \sin(x) \vec{j} - 6e^{2x} \vec{k}$$

$$\frac{d^2 A(x)}{dx^2} = 4 \vec{i} - 5 \cos(x) \vec{j} - 12e^{2x} \vec{k}$$

7a) Les caractéristiques des dérivées d'un vecteur:

$$\frac{d(\vec{A} + \vec{B})}{dx} = \frac{d\vec{A}}{dx} + \frac{d\vec{B}}{dx}$$

$$\frac{d(\vec{A} \cdot \vec{B})}{dx} = \frac{d\vec{A}}{dx} \cdot \vec{B} + \frac{d\vec{B}}{dx} \cdot \vec{A}$$

$$\frac{d(N\vec{A})}{dx} = N \frac{d\vec{A}}{dx} + \frac{dN}{dx} \vec{A}$$

$$\frac{d(\vec{A} \wedge \vec{B})}{dx} = \frac{d\vec{A}}{dx} \wedge \vec{B} + \frac{d\vec{B}}{dx} \wedge \vec{A}$$

$$\frac{d(\vec{A}(\vec{B} \wedge \vec{C}))}{dx} = \frac{d\vec{A}}{dx} (\vec{B} \wedge \vec{C}) + \vec{A} \left(\frac{d\vec{B}}{dx} \wedge \vec{C} \right) + \vec{A} \left(\vec{B} \wedge \frac{d\vec{C}}{dx} \right)$$

8) Operation physique:

On définit $\text{grad } \vec{V}$ (grad est un vecteur) par:

$$\vec{V} = \frac{\partial}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial}{\partial z} \vec{k}$$

où $\frac{\partial}{\partial x}$, $\frac{\partial}{\partial y}$ et $\frac{\partial}{\partial z}$ sont respectivement les dérivées partielles

par rapport à x, y, z

Le Gradient (التدرج)

$\nabla f(x, y, z)$ est une fonction scalaire, son gradient est un vecteur défini comme suit:

$$\text{grad } f = \vec{\nabla}(f) = \frac{\partial f}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial f}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial f}{\partial z} \vec{k}$$