www.mathsplusun.com

Une initiation au calcul tensoriel

#1. L'opérateur Σ

Éric Pruvost – eric75p@yahoo.fr

Mathplusun

Avril 2020

Objectif de la série

Initiation au calcul tensoriel

Public visé

Étudiants en physique et en mathématiques

Toute personne désirant s'initier au calcul tensoriel comme outil mathématique de la relativité générale

Objectif de la série

Initiation au calcul tensoriel

Public visé

Étudiants en physique et en mathématiques

Toute personne désirant s'initier au calcul tensoriel comme outil mathématique de la relativité générale

Thèmes de cet épisode

- Indices inférieurs ;
- Indices supérieurs ;
- Suites covariantes ;
- Suites contravariantes ;
- Opérateur Σ ;
- Linéarité de l'opérateur Σ.

$$5 \quad 8 \quad 3 \quad 11 \quad 9 \quad 2 \quad 17$$

5	8	3	11	9	2	17
a	b	c	d	e	f	g

$$\begin{array}{ccccccc} 5 & 8 & 3 & 11 & 9 & 2 & 17 \\ a & b & c & d & e & f & g \end{array}$$

$$a_1 \quad a_2 \quad a_3 \quad a_4 \quad a_5 \quad a_6 \quad a_7$$

5	8	3	11	9	2	17
a	b	c	d	e	f	g

$$a_1 \quad a_2 \quad a_3 \quad a_4 \quad a_5 \quad a_6 \quad a_7$$

$$b^1 \quad b^2 \quad b^3 \quad b^4 \quad b^5 \quad b^6 \quad b^7$$

$(a_1, a_2, ..., a_n)$ suite covariante

$(b^1, b^2, ..., b^n)$ suite contravariante

$(a_1, a_2, ..., a_n)$ suite covariante

$(b^1, b^2, ..., b^n)$ suite contravariante

5	8	3	11	9	2	17
a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7

$$S = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7$$

$$S = \sum_{i=1}^{7} a_i$$

5	8	3	11	9	2	17
a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7

$$S = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7$$

$$S = \sum_{i=1}^{7} a_i$$

5	8	3	11	9	2	17
a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7

$$S = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7$$

$$S = \sum_{i=1}^{7} a_i$$

Eric Pruvost – eric75p@yahoo.fr

$$\sum_{i=1}^{7} a_i = \sum_{j=1}^{7} a_j = \sum_{k=1}^{7} a_k = \dots$$

$$\sum_{i=1}^{7} a_i \neq \sum_{j=1}^{7} a_i$$

$$\sum_{i=1}^{7} a_i = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7$$

$$\sum_{j=1}^{7} a_i = a_i + a_i + a_i + a_i + a_i + a_i + a_i = 7a_i$$

$$\sum_{i=1}^{7} a_i = \sum_{j=1}^{7} a_j = \sum_{k=1}^{7} a_k = \ldots$$

$$\sum_{i=1}^{7} a_i \neq \sum_{j=1}^{7} a_i$$

$$\sum_{i=1}^{7} a_i = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7$$

$$\sum_{j=1}^{7} a_i = a_i + a_i + a_i + a_i + a_i + a_i + a_i = 7a_i$$

$$\sum_{i=1}^{7} a_i = \sum_{j=1}^{7} a_j = \sum_{k=1}^{7} a_k = \dots$$

$$\sum_{i=1}^{7} a_i \neq \sum_{j=1}^{7} a_i$$

$$\sum_{i=1}^{7} a_i = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7$$

$$\sum_{j=1}^{7} a_i = a_i + a_i + a_i + a_i + a_i + a_i + a_i = 7a_i$$

$$\sum_{i=1}^{7} a_i = \sum_{j=1}^{7} a_j = \sum_{k=1}^{7} a_k = \ldots$$

$$\sum_{i=1}^{7} a_i \neq \sum_{j=1}^{7} a_i$$

$$\sum_{i=1}^{7} a_i = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7$$

$$\sum_{j=1}^{7} a_i = a_i + a_i + a_i + a_i + a_i + a_i + a_i = 7a_i$$

Le symbole Σ

$$S = 1 + 2 + 3 + 4 + 5$$

$$S = \sum_{k=1}^{5} k = \sum_{i=1}^{5} i = \sum_{j=1}^{5} j$$

$$T = \sum_{k=1}^{5} j = j + j + j + j + j = 5j$$

$$S = 1 + 2 + 3 + 4 + 5$$

$$S = \sum_{k=1}^{5} k = \sum_{i=1}^{5} i = \sum_{j=1}^{5} j$$

$$T = \sum_{k=1}^{5} j = j + j + j + j + j = 5j$$

Ma ths + 1

$$S = 1 + 2 + 3 + 4 + 5$$

$$S = \sum_{k=1}^{5} k = \sum_{i=1}^{5} i = \sum_{j=1}^{5} j$$

$$T = \sum_{k=1}^{5} j = j + j + j + j + j = 5j$$

$$\sum_{k=1}^{5} (k)^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2$$

$$\sum_{k=1}^{5} (a_k)^2 = (a_1)^2 + (a_2)^2 + (a_3)^3 + (a_4)^2 + (a_5)^2$$

$$\sum_{j=1}^{5} b^j = b^1 + b^2 + b^3 + b^4 + b^5$$

$$\sum_{j=1}^{5} (b^j)^2 = (b^1)^2 + (b^2)^2 + (b^3)^2 + (b^4)^2 + (b^5)^2$$

$$\sum_{k=1}^{5} (k)^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2$$

$$\sum_{k=1}^{5} (a_k)^2 = (a_1)^2 + (a_2)^2 + (a_3)^3 + (a_4)^2 + (a_5)^2$$

$$\sum_{j=1}^{5} b^j = b^1 + b^2 + b^3 + b^4 + b^5$$

$$\sum_{j=1}^{5} (b^j)^2 = (b^1)^2 + (b^2)^2 + (b^3)^2 + (b^4)^2 + (b^5)^2$$

$$\sum_{k=1}^{5}(k)^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2$$

$$\sum_{k=1}^{5}(a_k)^2 = (a_1)^2 + (a_2)^2 + (a_3)^3 + (a_4)^2 + (a_5)^2$$

$$\sum_{j=1}^{5} b^j = b^1 + b^2 + b^3 + b^4 + b^5$$

$$\sum_{j=1}^{5}(b^j)^2 = (b^1)^2 + (b^2)^2 + (b^3)^2 + (b^4)^2 + (b^5)^2$$

$$\sum_{k=1}^{5} (k)^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2$$

$$\sum_{k=1}^{5} (a_k)^2 = (a_1)^2 + (a_2)^2 + (a_3)^3 + (a_4)^2 + (a_5)^2$$

$$\sum_{j=1}^{5} b^j = b^1 + b^2 + b^3 + b^4 + b^5$$

$$\sum_{j=1}^{5} (b^j)^2 = (b^1)^2 + (b^2)^2 + (b^3)^2 + (b^4)^2 + (b^5)^2$$

$$S = 1 + 2 + 3 + \cdots + n$$

$$S = \sum_{k=1}^{n} k = \sum_{i=1}^{n} i = \sum_{j=1}^{n} j$$

$$S = p + (p+1) + (p+2) + \cdots + n$$

$$S = \sum_{k=p}^{n} k = \sum_{i=p}^{n} i = \sum_{j=p}^{n} j$$

Le symbole Σ

$$S = 1 + 2 + 3 + \cdots + n$$

$$S = \sum_{k=1}^{n} k = \sum_{i=1}^{n} i = \sum_{j=1}^{n} j$$

$$S = p + (p+1) + (p+2) + \cdots + n$$

$$S = \sum_{k=p}^{n} k = \sum_{i=p}^{n} i = \sum_{j=p}^{n} j$$

$$S = 1 + 2 + 3 + \cdots + n$$

$$S = \sum_{k=1}^{n} k = \sum_{i=1}^{n} i = \sum_{j=1}^{n} j$$

$$S = p + (p+1) + (p+2) + \cdots + n$$

$$S = \sum_{k=p}^{n} k = \sum_{i=p}^{n} i = \sum_{j=p}^{n} j$$

$$S = 1 + 2 + 3 + \cdots + n$$

$$S = \sum_{k=1}^{n} k = \sum_{i=1}^{n} i = \sum_{j=1}^{n} j$$

$$S = p + (p+1) + (p+2) + \cdots + n$$

$$S = \sum_{k=p}^{n} k = \sum_{i=p}^{n} i = \sum_{j=p}^{n} j$$

Linéarité de Σ

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda a_i = \lambda a_1 + \lambda a_2 + \dots + \lambda a_n$$

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda a_i = \lambda(a_1 + a_2 + \dots + a_n)$$

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda a_i = \lambda \sum_{i=1}^{n} a_i$$

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda a_i = \lambda a_1 + \lambda a_2 + \ldots + \lambda a_n$$

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda a_i = \lambda(a_1 + a_2 + \ldots + a_n)$$

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda a_i = \lambda \sum_{i=1}^{n} a_i$$

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda a_i = \lambda a_1 + \lambda a_2 + \ldots + \lambda a_n$$

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda a_i = \lambda (a_1 + a_2 + \ldots + a_n)$$

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda a_i = \lambda \sum_{i=1}^{n} a_i$$

Eric Pruvost – eric75p@yahoo.fr

$$\sum_{i=1}^{n}(a_i+b_i)=(a_1+b_1)+(a_2+b_2)+\ldots+(a_n+b_n)$$

$$\sum_{i=1}^{n}(a_i+b_i)=(a_1+a_2+\ldots+a_n)+(b_1+b_2+\ldots+b_n)$$

$$\sum_{i=1}^{n}(a_i+b_i)=\sum_{i=1}^{n}a_i+\sum_{i=1}^{n}b_i$$

Linéarité de Σ

$$\sum_{i=1}^{n}(a_i+b_i)=(a_1+b_1)+(a_2+b_2)+\ldots+(a_n+b_n)$$

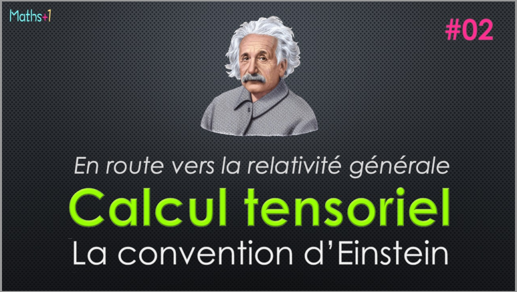
$$\sum_{i=1}^{n}(a_i+b_i)=(a_1+a_2+\ldots+a_n)+(b_1+b_2+\ldots+b_n)$$

$$\sum_{i=1}^{n}(a_i+b_i)=\sum_{i=1}^{n}a_i+\sum_{i=1}^{n}b_i$$

$$\sum_{i=1}^{n}(a_i+b_i)=(a_1+b_1)+(a_2+b_2)+\ldots+(a_n+b_n)$$

$$\sum_{i=1}^{n}(a_i+b_i)=(a_1+a_2+\ldots+a_n)+(b_1+b_2+\ldots+b_n)$$

$$\sum_{i=1}^{n}(a_i+b_i)=\sum_{i=1}^{n}a_i+\sum_{i=1}^{n}b_i$$



matrices, double indice, symbole de Kronecker, convention d'Einstein sur le symbole Σ...

Aider la chaîne

- Pouce bleu ;
- S'abonner à la chaîne ;
- Partager sur les réseaux sociaux ;
- Commenter la vidéo ;
- Nous rejoindre sur FB, Instagram, Twitter ;
- Nous aider sur `tipeee.com`