

---

## Mécanique

**Numéro d'inventaire** : 2015.8.5132

**Type de document** : travail d'élève

**Période de création** : 1er quart 20e siècle

**Date de création** : 1923

**Matériau(x) et technique(s)** : papier ligné, papier

**Description** : Cahier agrafé, couverture en papier violet, impression en noir, 1ère de couverture avec "Lycée Lakanal" imprimé au centre, dessous un motif décoratif, en bas à gauche un dessin au crayon de bois de 2 feuilles, en haut à gauche le nom de l'élève (illisible), à côté le titre, à droite "III" manuscrits à l'encre noire. Réglure de lignes simples sans marge, encre noire, bleue.

**Mesures** : hauteur : 22,5 cm ; longueur : 16,9 cm

**Notes** : Cahier de cours de mécanique: statique (vecteurs, systèmes de vecteurs, système équivalents, couple, centre des vecteurs parallèles, moment vecteur par rapport à un plan), principes du parallélogramme, définition et conditions générales équilibre, principes de solidification, 3 forces quelconques, forces parallèles, systèmes de forces équivalentes sur un solide, opérations élémentaires, équilibre corps solide gêné; machines (levier, treuil, poulie, moufle).

**Mots-clés** : Mécanique (comprenant la dynamique des fluides)

**Filière** : Lycée et collège classique et moderne

**Autres descriptions** : Nombre de pages : Non paginé.

Commentaire pagination : 53 p. manuscrites sur 60 p.

Langue : français.

ill. : Schémas de l'élève.

**Objets associés** : 2015.8.5133

10 Avril 1948.

# Statique

## Produit vectoriel de 2 vecteurs

Etant donnés 2 vecteurs  $\vec{V}_1$  et  $\vec{V}_2$

on appelle produit géom. de vecteurs défini par :

Soit  $O$  pt. espace, par  $O$  on mène 2 vecteurs  $\vec{OA}_1$  et  $\vec{OA}_2$  égaux aux  
le vecteur produit a origine  $O$ , dirigé  $\perp$  au plan des 2 vecteurs

comme intensité l'aire du parallélogramme.

comme sens un sens tel que le trièdre  $\vec{V}_1, \vec{V}_2, \vec{OG}$  même sens  
que trièdre  $xyz$ .

On représente par  $\vec{V}_1 \times \vec{V}_2$ .

Rem 1) est un vecteur défini gr à une translation p's.

2) Le produit vectoriel est nul si l'un des vecteurs est nul ou si l'angle des 2 vecteurs est  $0$  ou  $180$ . La direction de  $\vec{OG}$  n'est pas alors déterminée.

## Propriété fondamentale.

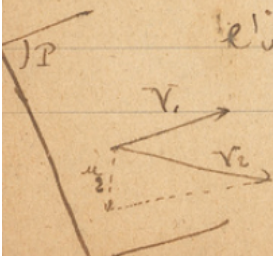
n'est pas commutatif. échangeons rôle de  $\vec{V}_1$  et  $\vec{V}_2$   
le sens est changé en son opposé.

$$\vec{V}_1 \times \vec{V}_2 = - [\vec{V}_2 \times \vec{V}_1]$$

Théorème On ne change pas le produit vectoriel de 2 vecteurs en remplaçant  
l'un d'eux par sa composante  $\perp$  à l'autre

S. e.  $\vec{V}_1 \times \vec{u}_2$  a même intensité, direction et sens

$\vec{P}$  perpendiculaire à  $\vec{V}_1$



Cas particulier. Considérons le vecteur  $\vec{X}$  égal à  $X$  sur l'axe  $Ox$  et le vecteur  $\vec{Y}'$  égal à  $Y'$  sur l'axe  $Oy'$ .  
Le vecteur produit par une des 3.  
Son équivalent est  $X \cdot Y'$

$$\text{Ex. } \begin{vmatrix} X & 0 & 0 \\ 0 & Y' & 0 \\ 0 & 0 & XY' \end{vmatrix} \quad \text{le signe relatif orienté direct.}$$

$$X^2 Y'^2 > 0.$$

$$\vec{X} \times \vec{Y}' = \vec{X} \cdot \vec{Y}'$$

$$\vec{Y}' \times \vec{X} = -\vec{X} \cdot \vec{Y}'$$

$$\vec{Y}' \times \vec{Z}' = \vec{Y} \cdot \vec{Z}'$$

$$\vec{Z}' \times \vec{Y}' = -\vec{Z} \cdot \vec{Y}'$$

$$\vec{Z}' \times \vec{X}' = \vec{Z} \cdot \vec{X}'$$

$$\vec{X}' \times \vec{Z}' = -\vec{X} \cdot \vec{Z}'$$

Théorème Pour multiplier comme vecteur par vecteur on multiplie séparément chaque partie comme et fait comme produit obtenu.

1/ Somme de vecteurs par un glissement.

$$\vec{a} \quad \vec{b} \quad \text{considérons } (\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{m} :$$

Il faut remplacer  $\vec{a} + \vec{b}$  par sa composante 1 au vecteur  $\vec{m}$  cette composante est la somme des composantes des vecteurs  $\vec{a}$  et  $\vec{b}$  1 à  $\vec{m}$   $\alpha$  et  $\beta$  sont les composantes de  $\vec{a}$  et  $\vec{b}$  1 à  $\vec{m}$

$$(\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{m} = (\alpha + \beta) \vec{m}$$

Phénomène de la 1 à  $\vec{m}$



multiplier  $\alpha$  par un c'est faire multiplier 1) notat de  $\beta$  de son déterminé  
2) soustrait cette 0 et pour rapport le module de  $m$   
Même remarque pour multiplier de  $\beta$ .

On effectue ces opérations sur chaque des vecteurs  $\alpha$  et  $\beta$  revient

à effectuer même opération sur résultante

$$\begin{aligned} (\alpha + \beta) m &= \alpha m + \beta m \\ &= a x m + b x m \end{aligned}$$

2<sup>es</sup> cas pour plusieurs vecteurs.

$$\begin{aligned} \vec{a}_1 + \vec{a}_2 + \dots + \vec{a}_n \quad \text{pour considérer comme un vecteur} \\ (\vec{a}_1 + \vec{a}_2 + \dots + \vec{a}_{n-1}) + \vec{a}_n \\ \left( \sum_{i=1}^{n-1} \vec{a}_i \right) \times m = \sum_{i=1}^{n-1} \vec{a}_i \times m + \vec{a}_n \times m \\ = \sum_{i=1}^n \vec{a}_i \times m \end{aligned}$$

On vérifie que l'opération est distributive rapport addition

Produit vectoriel de 2 vecteurs.

on multiplie chaque vecteur de l'un par un vecteur de l'autre  
et cela de toutes les façons possibles et on fait la somme des  
produits obtenus.

Composantes analytiques.

soit 2 vecteurs  $V$  et  $V'$

$$\begin{array}{ccc} \vec{V} & x & y & z \\ \vec{V}' & x' & y' & z' \end{array}$$

$$\vec{V} = \vec{x} + \vec{y} + \vec{z}$$

$$\vec{V}' = \vec{x}' + \vec{y}' + \vec{z}'$$

$$V \times V' = (x + y + z) (x' + y' + z')$$