LIÈGE université Gembloux Agro-Bio Tech

Pôle académique de Namur

Apprentissage du métier d'étudiant dans le cadre du cours de mathématiques BLOC1 Bioingénieur

Webinaire : Voyage au pays des prérequis

Colaux Catherine – GxABT – Avril 2022

LIÈGE université Gembloux Agro-Bio Tech

Conception du métier d'étudiant par nos primants

Aller en cours
(Et essayer de rester concentré)

Passer l'examen
(Et essayer de le réussir)

Etudier
(Parfois la veille de l'examen)

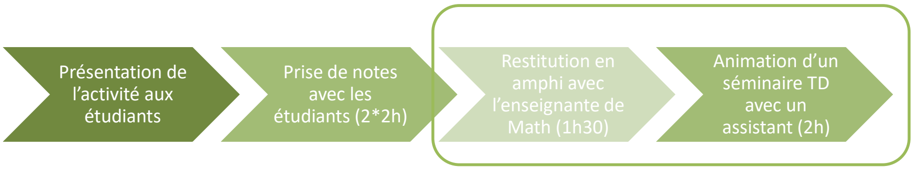
Cahier des charges

Proposer une activité de méthodologie qui puisse les aider à percevoir ce que l'on attend d'eux tout en …

- Ayant du sens (pas un exercice de style)
- S'intégrant dans l'horaire (pas le surcharger plus)
- Evitant de les faire culpabiliser mais en leur proposant des pistes à explorer

Mise en place du dispositif

Apprendre le métier d'étudiant dans le cadre du cours de mathématiques



Différents moments clef dans un cours

Pendant le cours → Après le cours → À la fin du chapitre → Aux TD

À chaque moment ses activités

Pendant le cours
- Prise de notes
- Repérer l'info utile

Après le cours
- Compléter ses notes
- Comprendre le cours

À la fin du chapitre
- Créer un outil pour l'étude

Aux TD
- Enrichir l'outil créé précédemment

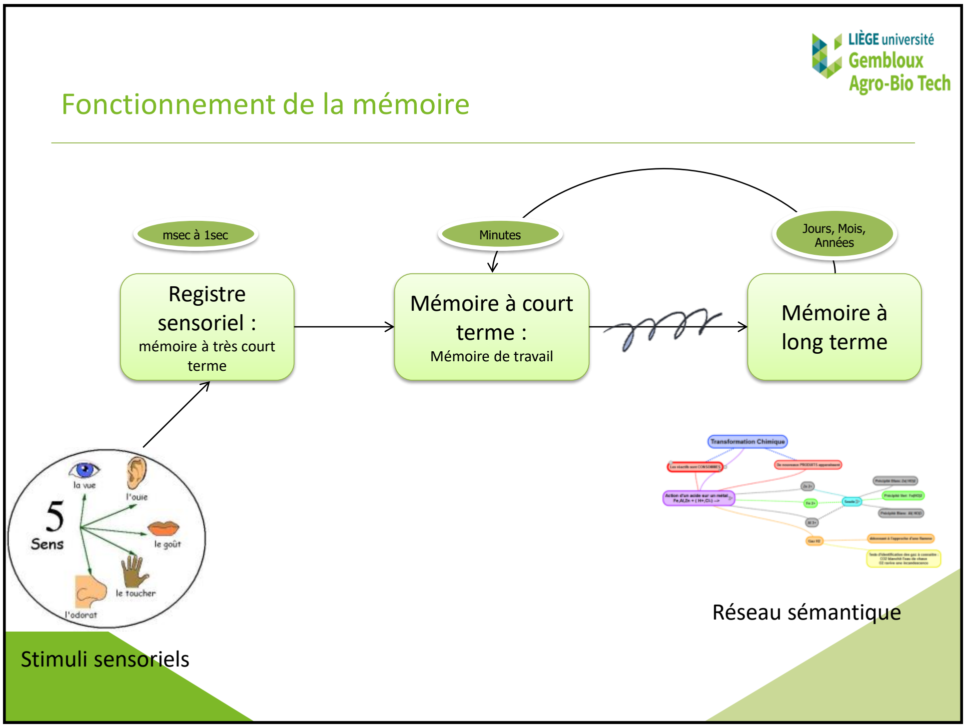
LIÈGE université Gembloux Agro-Bio Tech

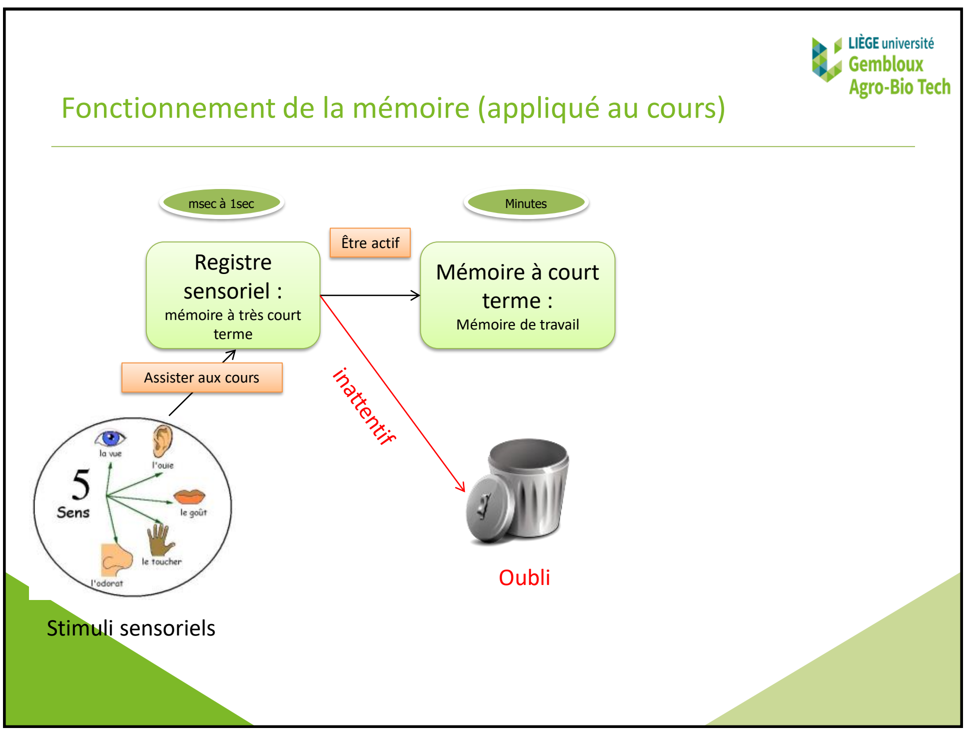
Contenu de la séance de restitution

LIÈGE université Gembloux Agro-Bio Tech

Etape 1 : Pendant le cours

La plus value d'assister au cours !

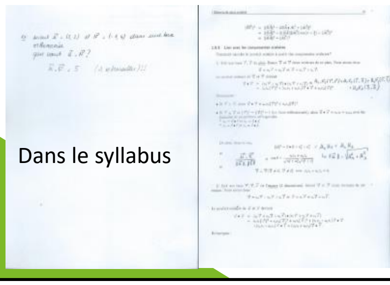

LIÈGE université
Gembloux
Agro-Bio Tech
Fonctionnement de la mémoire
msec à 1sec
Minutes
Jours, Mois, Années
Registre sensoriel : mémoire à très court terme
Mémoire à court terme : Mémoire de travail
Mémoire à long terme
5 Sens
la vue
l'ouïe
le goût
le toucher
l'odorat
Réseau sémantique
Stimuli sensoriels


LIÈGE université
Gembloux
Agro-Bio Tech
Fonctionnement de la mémoire (appliqué au cours)
msec à 1sec
Minutes
Être actif
Registre sensoriel : mémoire à très court terme
Mémoire à court terme : Mémoire de travail
Assister aux cours
inattentif
5 Sens
la vue
l'ouïe
le goût
le toucher
l'odorat
Oubli
Stimuli sensoriels

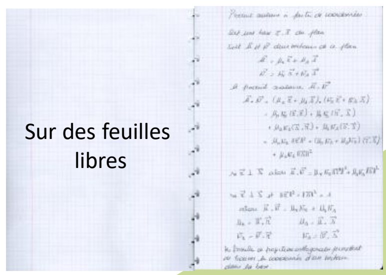
Pendant le cours : Prise de notes

- Différents supports

Sur les dias



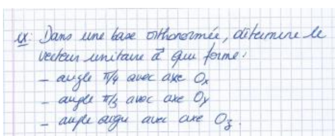
Dans le syllabus



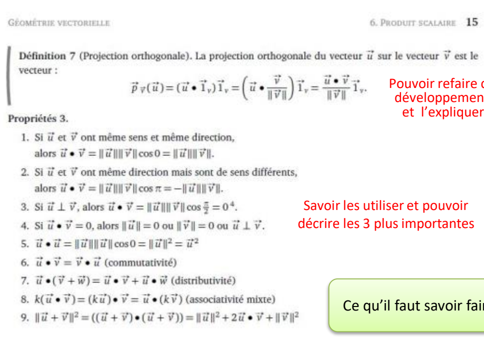
Sur des feuilles libres

Pendant le cours : Prise de notes

- Repérer les informations importantes et qui ne se trouvent pas dans les supports fournis



Exercice supplémentaire non résolu typique d'un examen



GÉOMÉTRIE VECTORIELLE — 6. PRODUIT SCALAIRE 15

Définition 7 (Projection orthogonale). La projection orthogonale du vecteur $\vec{u}$ sur le vecteur $\vec{v}$ est le vecteur :

$$\vec{p}_{\vec{v}}(\vec{u}) = (\vec{u} \bullet \vec{1}_v)\vec{1}_v = \left(\vec{u} \bullet \frac{\vec{v}}{\|\vec{v}\|}\right)\vec{1}_v = \frac{\vec{u} \bullet \vec{v}}{\|\vec{v}\|}\vec{1}_v.$$

Propriétés 3.

1. Si $\vec{u}$ et $\vec{v}$ ont même sens et même direction, alors $\vec{u} \bullet \vec{v} = \|\vec{u}\|\|\vec{v}\|\cos 0 = \|\vec{u}\|\|\vec{v}\|$.
2. Si $\vec{u}$ et $\vec{v}$ ont même direction mais sont de sens différents, alors $\vec{u} \bullet \vec{v} = \|\vec{u}\|\|\vec{v}\|\cos \pi = -\|\vec{u}\|\|\vec{v}\|$.
3. Si $\vec{u} \perp \vec{v}$, alors $\vec{u} \bullet \vec{v} = \|\vec{u}\|\|\vec{v}\|\cos \frac{\pi}{2} = 0$[4].
4. Si $\vec{u} \bullet \vec{v} = 0$, alors $\|\vec{u}\| = 0$ ou $\|\vec{v}\| = 0$ ou $\vec{u} \perp \vec{v}$.
5. $\vec{u} \bullet \vec{u} = \|\vec{u}\|\|\vec{u}\|\cos 0 = \|\vec{u}\|^2 = \vec{u}^2$
6. $\vec{u} \bullet \vec{v} = \vec{v} \bullet \vec{u}$ (commutativité)
7. $\vec{u} \bullet (\vec{v} + \vec{w}) = \vec{u} \bullet \vec{v} + \vec{u} \bullet \vec{w}$ (distributivité)
8. $k(\vec{u} \bullet \vec{v}) = (k\vec{u}) \bullet \vec{v} = \vec{u} \bullet (k\vec{v})$ (associativité mixte)
9. $\|\vec{u} + \vec{v}\|^2 = ((\vec{u} + \vec{v}) \bullet (\vec{u} + \vec{v})) = \|\vec{u}\|^2 + 2\vec{u} \bullet \vec{v} + \|\vec{v}\|^2$

Pouvoir refaire ce développement et l'expliquer

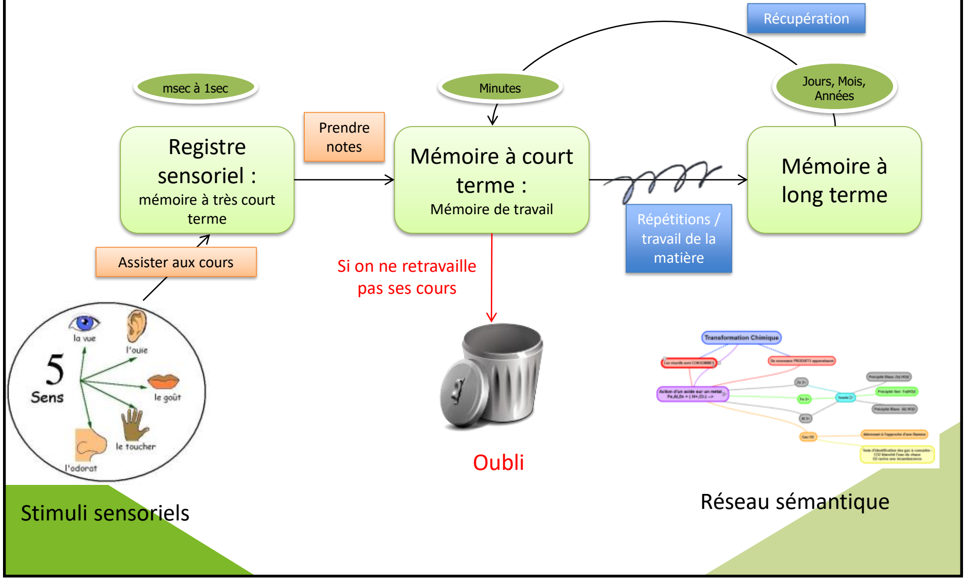
Savoir les utiliser et pouvoir décrire les 3 plus importantes

Ce qu'il faut savoir faire !

Etape 2 : Après le cours

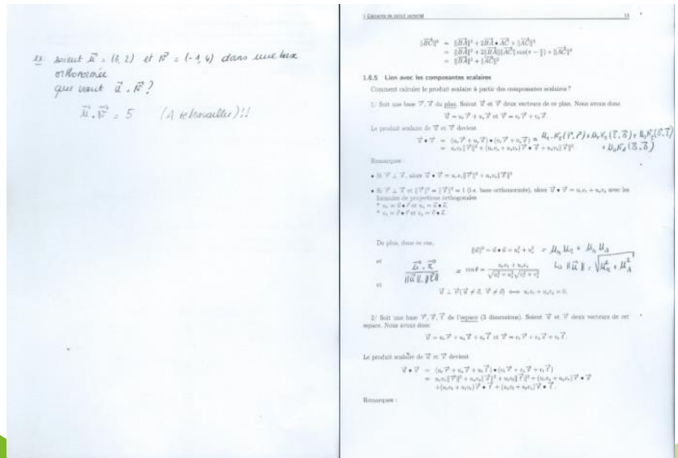
S'approprier la matière, compléter les notes

Fonctionnement de la mémoire (appliqué au cours)



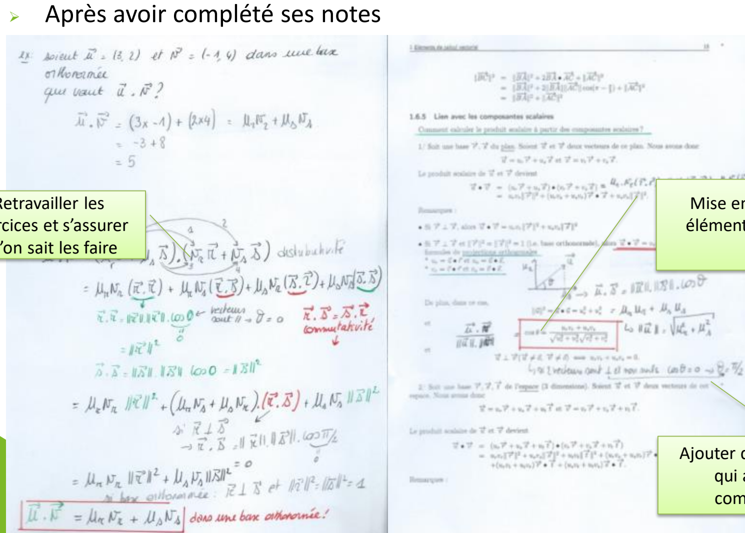
Après le cours : Compléter ses notes

- À la sortie du cours…



Après le cours : Compléter ses notes

- Après avoir complété ses notes

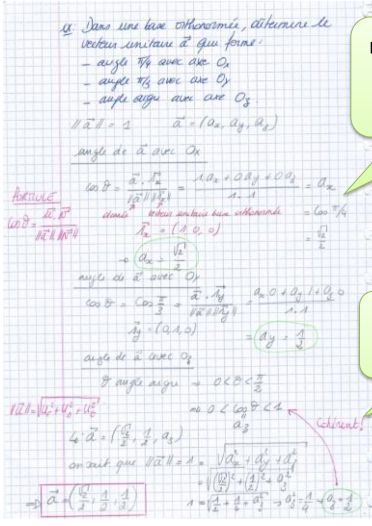


Retravailler les exercices et s'assurer qu'on sait les faire

Mise en évidence des éléments importants à retenir

Ajouter des informations qui aident à ma compréhension

Après cours : vérifier sa compréhension


Ex: Dans une base orthonormée, détermine le vecteur unitaire $\vec{a}$ qui forme :
- angle $\pi/4$ avec axe Ox
- angle $\pi/3$ avec axe Oy
- angle aigu avec axe Oz

$\|\vec{a}\| = 1$ $\vec{a} = (a_x, a_y, a_z)$

angle de $\vec{a}$ avec Ox

$\cos\theta = \frac{\vec{a}\cdot\vec{1_x}}{\|\vec{a}\|\|\vec{1_x}\|} = \frac{1a_x + 0a_y + 0a_z}{1.1} = a_x = \cos\pi/4 = \frac{\sqrt{2}}{2}$

FORMULE $\cos\theta = \frac{\vec{u}\cdot\vec{v}}{\|\vec{u}\|\|\vec{v}\|}$

donc vecteur unitaire base orthonormée $\vec{1_x} = (1, 0, 0)$

$\rightarrow a_x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

angle de $\vec{a}$ avec Oy

$\cos\theta = \cos\frac{\pi}{3} = \frac{\vec{a}\cdot\vec{1_y}}{\|\vec{a}\|\|\vec{1_y}\|} = \frac{a_x 0 + a_y 1 + a_z 0}{1.1}$

$\vec{1_y} = (0,1,0)$ $= a_y = \frac{1}{2}$

angle de $\vec{a}$ avec Oz

θ angle aigu $\rightarrow 0 < \theta < \frac{\pi}{2}$

$\Rightarrow 0 < \cos\theta < 1$ Cohérent!

$\|\vec{u}\| = \sqrt{u_x^2 + u_y^2 + u_z^2}$

$\vec{a} = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{1}{2}, a_z\right)$

on sait que $\|\vec{a}\| = 1 = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 + a_z^2}$

$1 = \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + a_z^2} \rightarrow a_z^2 = \frac{1}{4} \rightarrow a_z = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow \boxed{\vec{a} = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)}$

Ajouter des infos supplémentaires

Détailler les étapes ! Très utile lorsque qu'ils réviseront plus tard…

Vérifier la cohérence de votre raisonnement

Etape 3 : À la fin du chapitre

Créer son outil d'étude

À la fin du chapitre

- Du microscopique au macroscopique

Créer un outil qui me permette d'avoir une vision globale du chapitre/cours

À la fin du chapitre : créer un outil adapté

Créer un outil qui permette de retrouver rapidement l'info stockée

Analogie

Organisation de l'info pour pouvoir la récupérer efficacement et rapidement :

Outil pour étude

Organiser sa mémoire

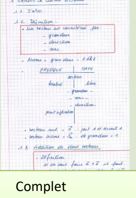
Cours complété et compris : info est stockée « en vrac »

Quel outil ?

- Dépend de sa façon d'étudier : Mémoire synthétique ou besoin de beaucoup de détails pour fixer un concept ; mémoire visuelle ou pas ; etc.
- Dépend de la manière dont vous allez être interrogés : Question ouverte ou QCM ? Théorie ou compréhension ?

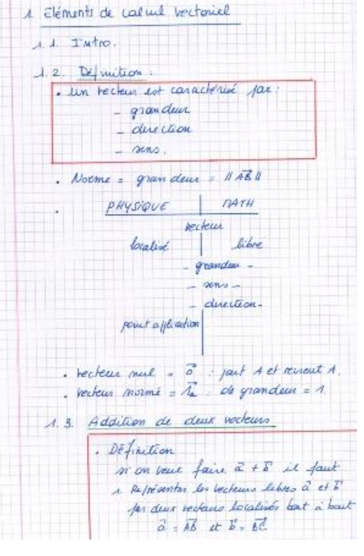
Quel outil ?

Résumé

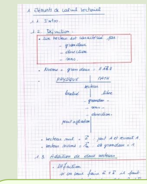
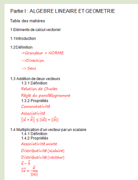


- Complet
- Personnalisé
- Se substitue aux notes

- Structure linéaire
- Piège du « Scribe »
- chronophage



Quel outil ?

Résumé	TDM enrichie
	

Résumé

V
- Complet
- Personnalisé
- Se substitue aux notes

X
- Structure linéaire
- Piège du « Scribe »
- chronophage

TDM enrichie

V
- Rapide
- Vision globale pour révision
- Complémentaire aux notes

X
- Reste linéaire
- Simpliste

Partie I : ALGEBRE LINEAIRE ET GEOMETRIE

Table des matières

1 Eléments de calcul vectoriel

1.1 Introduction

1.2 Définition

->Grandeur = NORME

->Direction

-> Sens

1.3 Addition de deux vecteurs

1.3.1 Définition

Relation de Chasles

Règle du parallélogramme

1.3.2 Propriétés

Commutativité

Associativité

$||\vec{a}+\vec{b}|| \leq ||\vec{a}|| + ||\vec{b}||$

1.4 Multiplication d'un vecteur par un scalaire

1.4.1 Définition

1.4.2 Propriétés

Associativité mixte

Distributivité (scalaire)

Distributivité (vecteur)

$\vec{a} - \vec{b}$

$\vec{1a} = \frac{\vec{a}}{||\vec{a}||}$

1.5 Décomposition en fonction de vecteurs de base

1.5.1 Introduction

1.5.2 Dimension 2

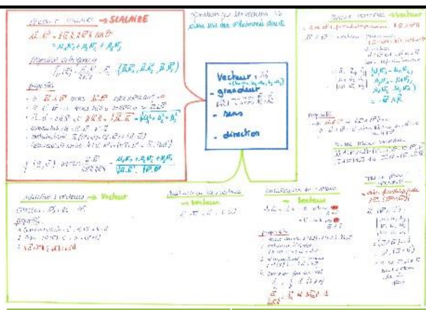
Théorème

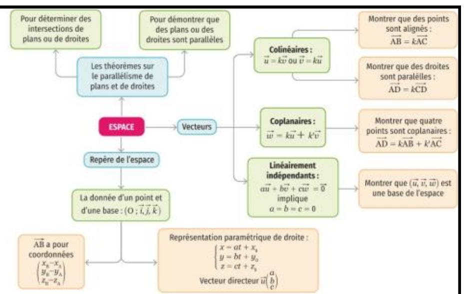
1.5.3 Dimension 3

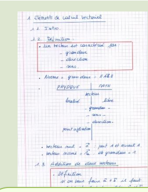
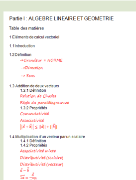
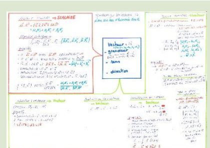
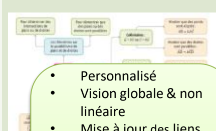
Théorème

1.5.4 Conclusion

BIJECTION vecteurs ↔ Composantes scalaires dans une base





Résumé	TDM enrichie	« Synthèse graphique » ou Carte conceptuelle	
			

Résumé

V
- Complet
- Personnalisé
- Se substitue aux notes

X
- Structure linéaire
- Partie « Scribe »

TDM enrichie

V
- Rapide
- Vision globale pour révision
- Complémentaire aux notes

X
- Reste linéaire
- Simpliste

« Synthèse graphique »

V
- Personnalisé
- Vision globale pas linéaire
- Complémentaire aux notes
- Structure l'information

X
- Chronophage

Carte conceptuelle

V
- Personnalisé
- Vision globale & non linéaire
- Mise à jour des liens entre les concepts => Permet de s'assurer de la compréhension de la matière
- Complémentaire aux notes

X
- Chronophage
- Plus épurée qu'une synthèse

Prendre du recul

- Cibler les cours qui plus difficiles
- Evaluer quel outil pourrait apporter un plus
- S’accorder du temps pour tester cette idée

Etape 4 :
Fusionner la théorie et les exercices

Enrichir son outil d’étude

LIÈGE université Gembloux Agro-Bio Tech

Enrichir son outil d'étude

Exercice 73

Déterminer, en discutant selon les valeurs du paramètre réel a, tous les vecteurs $\vec{x}$ tels que :

$$\begin{cases} \vec{x} \bullet \vec{v} = 7 \\ \vec{x} \wedge \vec{v} = \vec{u} \end{cases}$$

avec $\vec{u} = (a, -3, a)$ et $\vec{v} = (2, 1, 1)$.

Produit scalaire & composantes scalaires

$$\begin{aligned}
\vec{x} \bullet \vec{v} = 7 &\iff (x_1, x_2, x_3) \bullet (2, 1, 1) = 7 \\
&\iff 2x_1 + x_2 + x_3 = 7 \\
\vec{x} \wedge \vec{v} = \vec{u} &\iff (x_1, x_2, x_3) \wedge (2, 1, 1) = (a, -3, a) \\
&\iff (x_2 \cdot 1 - x_3 \cdot 1, x_3 \cdot 2 - x_1 \cdot 1, x_1 \cdot 1 - x_2 \cdot 2) = (a, -3, a) \\
&\iff \begin{cases} x_2 - x_3 = a \\ 2x_3 - x_1 = -3 \\ x_1 - 2x_2 = a \end{cases}
\end{aligned}$$

Résolution d'un système de 3 équations à 3 inconnues

LIÈGE université Gembloux Agro-Bio Tech

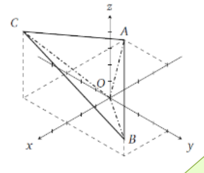
Enrichir son outil d'étude

Exercice 90

Soient les points $A \equiv (-4, -3, 0)$, $B \equiv (3, 4, 1)$ et $C \equiv (3, -3, 4)$. Calculer :

a) le volume du tétraèdre $OABC$,
b) l'aire du triangle OAB,
c) la distance de C au plan OAB

Connaître les formules géométriques les plus courantes



a)

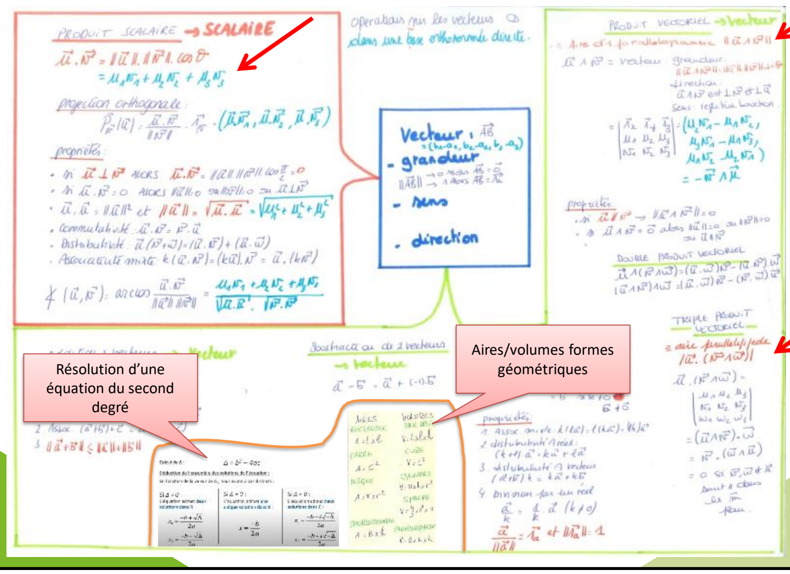
$$\begin{aligned}
V_{OABC} &= \tfrac{1}{6}\, |(\overrightarrow{OA} \wedge \overrightarrow{OB}) \bullet \overrightarrow{OC}| \\
&= \tfrac{1}{6}\, |(-3.1 - 0.4; 0.3 - (-4).1; -4.4 - (-3).3) \cdot (3, -3, 4)| \\
&= \tfrac{1}{6}\, |(-3, 4, -7) \bullet (3, -3, 4)| \\
&= \tfrac{1}{6}\, |-9 - 12 - 28| \\
&= \tfrac{1}{6}\, |-49| \\
&= \boxed{\tfrac{49}{6}} \text{ u.v } (\simeq 8,2)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Aire}_{OAB} &= \tfrac{1}{2} \text{ Aire du parallélogramme } OADB \\
&= \tfrac{1}{2}\, \|\overrightarrow{OA} \wedge \overrightarrow{OB}\| \\
&= \tfrac{1}{2}\, \|(-3; 4; -7)\| \\
&= \tfrac{1}{2}\, \sqrt{9 + 16 + 49} \\
&= \boxed{\tfrac{1}{2}\sqrt{74}} \text{ u.a } (\simeq 4,3)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
V_{\text{tétraèdre}} &= \frac{A_{\text{Base triangle}} \cdot H}{3} \\
&= \frac{\frac{A_{\text{Base parallélogramme}}}{2} \cdot H}{3} \\
&= \frac{1}{6} \cdot A_{\text{Base parallélogramme}} \cdot H \\
&= \frac{1}{6} \cdot V_{\text{parallélipipède}}
\end{aligned}$$

Interprétation géométrique du produit triple mixte = Volume parallélépipède

Enrichir son outil d'étude



Conclusions

Conclusions

- Importance d'intégrer l'activité dans une UE
- Importance de travailler en collaboration avec l'enseignante
- Aider les étudiants à percevoir ce qui peut être fait
- Donner des pistes mais ne pas les faire culpabiliser
- Possibilité de poursuivre cette activité en entretien individuel avec l'étudiant

Merci de votre attention

Catherine.colaux@uliege.be