

Produit scalaire – Partie 1

Chapitre 9 – 1^{re} Spé Maths

Table des matières

Positionnement dans la formation	1
Activités d'introduction	3
Définitions et propriétés	5
Produit scalaire et norme – formule de polarisation	7
Théorème d'Al Kashi	8
Bilan	10

PROGRAMME BO – 1^{re} Spé Maths

Contenus : Produit scalaire de deux vecteurs : définition par le cosinus. Symétrie, bilinéarité. Identités remarquables vectorielles. Lien produit scalaire et normes (formule de polarisation). Théorème d'Al Kashi (loi des cosinus) avec démonstration via produit scalaire.

Démonstrations : $\vec{u} \cdot \vec{v} = \|\vec{u}\| \|\vec{v}\| \cos \theta$; $\vec{u} \cdot \vec{u} = \|\vec{u}\|^2$. $(\vec{u} + \vec{v})^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{u} \cdot \vec{v} + \vec{v}^2$. $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = \frac{1}{2}(AB^2 + AC^2 - BC^2)$.
 $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$.

Capacités : Calculer un produit scalaire avec la formule du cosinus. Utiliser bilinéarité et identités remarquables. Calculer un produit scalaire à l'aide des normes. Appliquer Al Kashi (longueur ou angle).

Tout le cours



Positionnement dans la formation

- Vecteurs : somme, produit par un scalaire.
- Norme $\|\overrightarrow{AB}\| = AB$ (distance).
- Théorème de Pythagore.
- Formules trigonométriques dans un triangle rectangle.
- Cosinus d'un angle (Ch. 8) : $\cos \widehat{BAC} \in [-1; 1]$.
- Valeurs remarquables : $\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$, etc.
- Identités remarquables algébriques : $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $a^2 - b^2$.
- Triangle équilatéral, isocèle, rectangle.

Produit scalaire	Nouveau type de « produit » entre deux vecteurs : un <i>nombre réel</i> .
Définition par le cosinus	$\vec{u} \cdot \vec{v} = \ \vec{u}\ \ \vec{v}\ \cos \theta$.
Propriétés	Symétrie, bilinéarité, identités remarquables vectorielles.
Lien aux normes	$\vec{AB} \cdot \vec{AC} = \frac{1}{2}(AB^2 + AC^2 - BC^2)$.
Al Kashi	Généralisation de Pythagore : $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$.
Lien Ch. 12	Orthogonalité, projections, produit scalaire en repère orthonormé.

Activités d'introduction

Activité 1 – Le travail d'une force (origine physique)

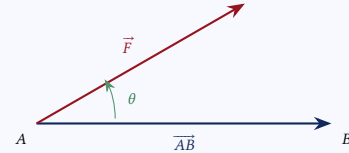
Objectif : découvrir le produit scalaire à travers son origine physique. *Durée : 15 min.*

En physique, le **travail** d'une force constante \vec{F} pour un déplacement \vec{AB} est défini par :

$$W = \|\vec{F}\| \times \|\vec{AB}\| \times \cos \theta$$

où $\theta = (\vec{F}, \vec{AB})$ est l'angle entre la force et le déplacement.

- Calculer le travail dans les cas suivants ($F = 10 \text{ N}$, $AB = 5 \text{ m}$) :
 - $\theta = 0$ (force dans le sens du déplacement)
 - $\theta = \frac{\pi}{3}$ (force inclinée à 60°)
 - $\theta = \frac{\pi}{2}$ (force perpendiculaire au déplacement)
 - $\theta = \pi$ (force opposée au déplacement)
- Que vaut le travail si $\vec{F} = \vec{0}$? Si $\vec{AB} = \vec{0}$?
- Lorsque la force et le déplacement sont **orthogonaux**, que vaut le travail?



Correction (prof)

- $W = 10 \times 5 \times 1 = 50 \text{ J}$.
 - $W = 10 \times 5 \times \frac{1}{2} = 25 \text{ J}$.
 - $W = 10 \times 5 \times 0 = 0 \text{ J}$.
 - $W = 10 \times 5 \times (-1) = -50 \text{ J}$.
- Dans les deux cas, $W = 0 \text{ J}$ (un facteur est nul).
- Si \vec{F} et \vec{AB} sont orthogonaux, $\theta = \pi/2$ donc $\cos \theta = 0$ et $W = 0$. La force ne « travaille » pas.

Activité 2 – Des triangles presque rectangles (TICE GeoGebra)

Objectif : découvrir le produit scalaire à partir du projeté orthogonal et de la formule de polarisation.

Durée : 30 min.

Quand un triangle ABC est rectangle en A , on sait par Pythagore que $AB^2 + AC^2 = BC^2$. Mais combien vaut le nombre $P = \frac{1}{2}(AB^2 + AC^2 - BC^2)$ si le triangle n'est pas rectangle ?

1. Dans GeoGebra, construire un triangle ABC quelconque et le projeté orthogonal H de B sur la droite (AC) .

2. Dans la ligne de saisie GeoGebra, écrire la formule qui calcule P à l'aide des longueurs.

3. Vérifier que lorsque le triangle est rectangle en A , alors $P = 0$.

4. Démontrer que $P = \frac{1}{2}(AH^2 + AC^2 - CH^2)$. (*Indication : Pythagore dans ABH et CBH .*)

5. On va calculer P selon la position du point H sur la droite (AC) :

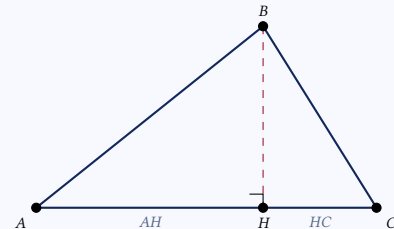
a) Quand $H \in [AC]$, en écrivant $CH = AC - AH$, montrer que $P = AC \times AH = AC \times AB \times \cos \widehat{BAC}$.

b) Quand $H \in [AC]$ mais pas sur $[AC]$ (au-delà de C), en écrivant $CH = AH - AC$, montrer que $P = AC \times AH = AC \times AB \cos \widehat{BAC}$.

c) Quand $H \in [CA]$ mais pas sur $[AC]$ (au-delà de A), en écrivant $CH = AC + AH$, montrer que $P = -AC \times AH = AC \times AB \cos \widehat{BAC}$ (*attention au signe de l'angle obtus*).

6. Que peut-on conclure sur la valeur du nombre P ?

Remarque : P s'appelle le **produit scalaire** des vecteurs \overrightarrow{AB} et \overrightarrow{AC} , noté $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$.



Correction (prof)

3. Si A est l'angle droit, Pythagore donne $AB^2 + AC^2 = BC^2$, donc $P = 0$.

4. H est le pied de la hauteur issue de B . ABH et CBH sont rectangles en H . Pythagore : $AB^2 = AH^2 + BH^2$ et $BC^2 = CH^2 + BH^2$. Soustraction : $AB^2 - BC^2 = AH^2 - CH^2$. Donc :

$$P = \frac{1}{2}(AB^2 + AC^2 - BC^2) = \frac{1}{2}(AH^2 + AC^2 - CH^2).$$

5. a) $H \in [AC]$, $CH = AC - AH$: $CH^2 = AC^2 - 2AC \cdot AH + AH^2$. Alors $P = \frac{1}{2}(AH^2 + AC^2 - AC^2 + 2AC \cdot AH - AH^2) = AC \times AH$.

Dans ABH rectangle : $AH = AB \cos \widehat{BAC}$. Donc $P = AC \times AB \cos \widehat{BAC}$.

5. b) H au-delà de C : $CH = AH - AC$. Calcul similaire avec \widehat{BAC} aigu : $P = AC \times AH = AC \times AB \cos \widehat{BAC}$.

5. c) H au-delà de A : $CH = AC + AH$, \widehat{BAC} obtus, $\cos \widehat{BAC} < 0$ et $AH = -AB \cos \widehat{BAC}$. Donc $P = -AC \times AH = AC \times AB \cos \widehat{BAC}$.

6. Dans tous les cas : $P = AB \times AC \times \cos \widehat{BAC}$. C'est la **définition du produit scalaire** $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$ par le cosinus.

Bonus algébrique. Posons $\vec{u} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{v} = \overrightarrow{AC}$. La même démarche par bilinéarité donne : $BC^2 = \|\vec{v} - \vec{u}\|^2 = \|\vec{u}\|^2 - 2\vec{u} \cdot \vec{v} + \|\vec{v}\|^2$, soit la **formule de polarisation** : $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = \frac{1}{2}(AB^2 + AC^2 - BC^2)$.

Test numérique. Avec $AB = 3$, $AC = 4$, $BC = 5$: $P = \frac{1}{2}(9 + 16 - 25) = 0$ donc $\widehat{BAC} = \pi/2$: le triangle est rectangle en A (cohérent avec $3^2 + 4^2 = 5^2$).

Définitions et propriétés

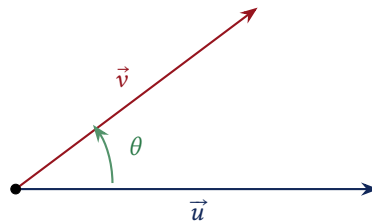
Soient \vec{u} et \vec{v} deux vecteurs. Si $\vec{u} \neq \vec{0}$ et $\vec{v} \neq \vec{0}$, soit $\theta = (\vec{u}, \vec{v})$ une mesure de l'angle entre \vec{u} et \vec{v} . Le **produit scalaire** de \vec{u} et \vec{v} est :

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = \|\vec{u}\| \|\vec{v}\| \cos \theta \quad \in \mathbb{R}.$$



Définition par le cosinus

Si $\vec{u} = \vec{0}$ ou $\vec{v} = \vec{0}$, alors $\vec{u} \cdot \vec{v} = 0$ par convention.



Avec $\vec{v} = \vec{u}$: $\theta = 0$ donc $\cos \theta = 1$. Ainsi :

$$\vec{u} \cdot \vec{u} = \|\vec{u}\| \times \|\vec{u}\| \times 1 = \|\vec{u}\|^2.$$

On note souvent $\vec{u}^2 = \vec{u} \cdot \vec{u} = \|\vec{u}\|^2$. En particulier, $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AB} = AB^2$.

Exemple détaillé. Soit un triangle ABC avec $AB = 2$, $AC = 5$ et $\widehat{BAC} = \frac{\pi}{4}$. Alors :

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = AB \times AC \times \cos \frac{\pi}{4} = 2 \times 5 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2}.$$

Exercice d'application. a) Triangle équilatéral ABC de côté 5 : calculer $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$.

b) Soit I le milieu de $[AB]$. Calculer $\overrightarrow{AI} \cdot \overrightarrow{BC}$ (indication : construire D tel que $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$).

Correction (prof)

a) Triangle équilatéral : $AB = AC = 5$ et $\widehat{BAC} = \frac{\pi}{3}$. Donc :

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = 5 \times 5 \times \cos \frac{\pi}{3} = 25 \times \frac{1}{2} = 12,5.$$

b) On construit D tel que $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$. Alors $\overrightarrow{AI} \cdot \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AI} \cdot \overrightarrow{AD}$. Comme I est milieu de $[AB]$, $AI = \frac{5}{2} = 2,5$ et $AD = BC = 5$. L'angle \widehat{IAD} est l'angle $(\overrightarrow{AI}, \overrightarrow{AD}) = (\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC})$. Or $(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}) = \pi - \widehat{ABC} = \pi - \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$ (angle extérieur). Donc :

$$\overrightarrow{AI} \cdot \overrightarrow{BC} = 2,5 \times 5 \times \cos \frac{2\pi}{3} = 12,5 \times (-0,5) = -6,25.$$

Pour tous vecteurs $\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}$ et tout réel k :

- **Symétrie** : $\vec{u} \cdot \vec{v} = \vec{v} \cdot \vec{u}$.
- **Distributivité** : $\vec{u} \cdot (\vec{v} + \vec{w}) = \vec{u} \cdot \vec{v} + \vec{u} \cdot \vec{w}$.
- **Compatibilité avec le scalaire** : $\vec{u} \cdot (k\vec{v}) = (k\vec{u}) \cdot \vec{v} = k(\vec{u} \cdot \vec{v})$.



Symétrie et bilinéarité

Pour tous vecteurs \vec{u} et \vec{v} :

$$\begin{aligned} (\vec{u} + \vec{v})^2 &= \vec{u}^2 + 2\vec{u} \cdot \vec{v} + \vec{v}^2 & \Leftrightarrow \|\vec{u} + \vec{v}\|^2 &= \|\vec{u}\|^2 + 2\vec{u} \cdot \vec{v} + \|\vec{v}\|^2 \\ (\vec{u} - \vec{v})^2 &= \vec{u}^2 - 2\vec{u} \cdot \vec{v} + \vec{v}^2 & \Leftrightarrow \|\vec{u} - \vec{v}\|^2 &= \|\vec{u}\|^2 - 2\vec{u} \cdot \vec{v} + \|\vec{v}\|^2 \\ (\vec{u} + \vec{v}) \cdot (\vec{u} - \vec{v}) &= \vec{u}^2 - \vec{v}^2 & \Leftrightarrow (\vec{u} + \vec{v}) \cdot (\vec{u} - \vec{v}) &= \|\vec{u}\|^2 - \|\vec{v}\|^2 \end{aligned}$$

Exemple – Application directe. Soient \vec{u} et \vec{v} tels que $\|\vec{u}\| = 2$, $\|\vec{v}\| = 3$, $\vec{u} \cdot \vec{v} = 1$. Calculer : **a)** $(\vec{u} + \vec{v}) \cdot (\vec{u} - \vec{v})$
b) $\vec{u} \cdot (\vec{u} + \vec{v})$ **c)** $-2\vec{v} \cdot (3\vec{u} - \vec{v})$.

Correction (prof)

a) $(\vec{u} + \vec{v}) \cdot (\vec{u} - \vec{v}) = \vec{u}^2 - \vec{v}^2 = \|\vec{u}\|^2 - \|\vec{v}\|^2 = 4 - 9 = -5.$

b) $\vec{u} \cdot (\vec{u} + \vec{v}) = \vec{u} \cdot \vec{u} + \vec{u} \cdot \vec{v} = \|\vec{u}\|^2 + 1 = 4 + 1 = 5.$

c) $-2\vec{v} \cdot (3\vec{u} - \vec{v}) = -6\vec{v} \cdot \vec{u} + 2\vec{v} \cdot \vec{v} = -6\vec{u} \cdot \vec{v} + 2\|\vec{v}\|^2 = -6 \times 1 + 2 \times 9 = -6 + 18 = 12.$

Produit scalaire et norme – formule de polarisation

Pour tous points A, B, C :

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = \frac{1}{2}(AB^2 + AC^2 - BC^2).$$



Formule de polarisation

Cette formule est très utile car elle ne fait intervenir *que* des longueurs.

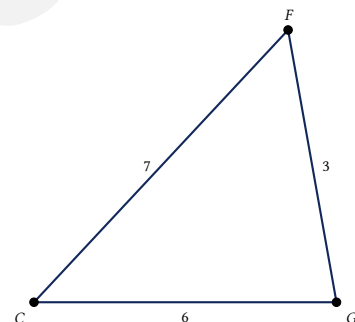
$\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}$, donc :

$$\begin{aligned} BC^2 &= \|\overrightarrow{BC}\|^2 = (\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}) \cdot (\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}) \\ &= \overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AC} - 2\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AB} \\ &= AC^2 - 2\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} + AB^2. \end{aligned}$$

On en déduit $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = \frac{1}{2}(AB^2 + AC^2 - BC^2)$. ■

Exemple – Calcul direct par les normes. Dans la figure ci-dessous, $CG = 6$, $CF = 7$, $GF = 3$. Calculer $\overrightarrow{CG} \cdot \overrightarrow{CF}$.

$$\overrightarrow{CG} \cdot \overrightarrow{CF} = \frac{1}{2}(CG^2 + CF^2 - GF^2) = \frac{1}{2}(36 + 49 - 9) = \frac{1}{2} \times 76 = 38.$$



Exercice d'application. a) ABC avec $AB = 4$, $AC = 5$, $BC = 6$. Calculer $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$.

b) ABC avec $AB = AC = 2$ et $BC = 3$. Calculer $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$. Que peut-on dire de l'angle \widehat{BAC} (aigu, droit, obtus) ?

Correction (prof)

a) $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = \frac{1}{2}(16 + 25 - 36) = \frac{1}{2} \times 5 = \frac{5}{2} = 2,5$.

b) $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = \frac{1}{2}(4 + 4 - 9) = \frac{1}{2} \times (-1) = -\frac{1}{2}$. Comme le produit scalaire est **néglatif**, $\cos \widehat{BAC} < 0$, donc $\widehat{BAC} > \frac{\pi}{2}$: l'angle \widehat{BAC} est **obtus**.

Théorème d'Al Kashi

Dans un triangle ABC , on note $a = BC$, $b = CA$, $c = AB$. Alors :

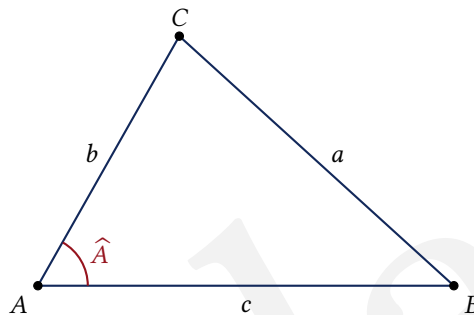
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}.$$

Par symétrie : $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos \hat{B}$ et $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \hat{C}$.

Cas particulier : si $\hat{A} = \frac{\pi}{2}$, alors $\cos \hat{A} = 0$ et on retrouve Pythagore : $a^2 = b^2 + c^2$.



Théorème d'Al Kashi (loi des cosinus)



On utilise les deux expressions du produit scalaire $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$:

- Par le cosinus : $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = AB \times AC \times \cos \hat{A} = bc \cos \hat{A}$.
- Par les normes : $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = \frac{1}{2}(AB^2 + AC^2 - BC^2) = \frac{1}{2}(c^2 + b^2 - a^2)$.

En identifiant : $\frac{1}{2}(b^2 + c^2 - a^2) = bc \cos \hat{A}$, soit $b^2 + c^2 - a^2 = 2bc \cos \hat{A}$, donc :

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}. \blacksquare$$

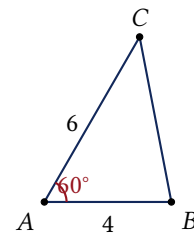
Dans un triangle ABC , on donne $AB = 4$, $AC = 6$ et $\widehat{BAC} = 60^\circ$.

Calculer BC .

D'après Al Kashi : $BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cos \hat{A}$.

$$\begin{aligned} BC^2 &= 4^2 + 6^2 - 2 \times 4 \times 6 \times \cos 60^\circ \\ &= 16 + 36 - 48 \times \frac{1}{2} = 16 + 36 - 24 = 28. \end{aligned}$$

Donc $BC = \sqrt{28} = 2\sqrt{7} \approx 5,3$.



Dans un triangle ABC , on donne $AB = 6$, $AC = 5$, $BC = 4$.
Calculer \widehat{BAC} .

D'après Al Kashi : $BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cos \widehat{A}$, soit :

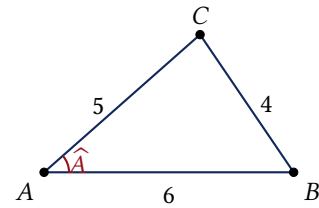
$$4^2 = 6^2 + 5^2 - 2 \times 6 \times 5 \cos \widehat{A}$$

$$16 = 36 + 25 - 60 \cos \widehat{A}$$

$$60 \cos \widehat{A} = 36 + 25 - 16 = 45$$

$$\cos \widehat{A} = \frac{45}{60} = \frac{3}{4}$$

Donc $\widehat{A} = \arccos \frac{3}{4} \approx 41^\circ$.



Exercice d'application. a) ABC : $AB = 7$, $AC = 8$, $\widehat{A} = 45^\circ$. Calculer BC .
b) ABC : $AB = 10$, $AC = 12$, $BC = 8$. Calculer \widehat{A} au degré près.

Correction (prof)

a) $BC^2 = 49 + 64 - 2 \times 7 \times 8 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 113 - 56\sqrt{2} \approx 113 - 79,2 = 33,8$.

$BC = \sqrt{33,8} \approx 5,81$.

b) $64 = 100 + 144 - 2 \times 10 \times 12 \cos \widehat{A} = 244 - 240 \cos \widehat{A}$.

$240 \cos \widehat{A} = 244 - 64 = 180$, $\cos \widehat{A} = \frac{180}{240} = \frac{3}{4}$, $\widehat{A} = \arccos \frac{3}{4} \approx 41,4^\circ \approx 41^\circ$.

Bilan

- **Définition par le cosinus** : $\vec{u} \cdot \vec{v} = \|\vec{u}\| \|\vec{v}\| \cos \theta$.
- **Norme au carré** : $\vec{u} \cdot \vec{u} = \|\vec{u}\|^2$; $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AB} = AB^2$.
- **Symétrie** : $\vec{u} \cdot \vec{v} = \vec{v} \cdot \vec{u}$.
- **Bilinéarité** : $\vec{u} \cdot (\vec{v} + \vec{w}) = \vec{u} \cdot \vec{v} + \vec{u} \cdot \vec{w}$ et $\vec{u} \cdot (k\vec{v}) = k(\vec{u} \cdot \vec{v})$.
- **Identités remarquables** : $(\vec{u} \pm \vec{v})^2 = \vec{u}^2 \pm 2\vec{u} \cdot \vec{v} + \vec{v}^2$.
- **Formule de polarisation** : $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = \frac{1}{2}(AB^2 + AC^2 - BC^2)$.
- **Al Kashi** : $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$.

Au chapitre 12 nous étudierons :

- L'**orthogonalité** : $\vec{u} \perp \vec{v} \Leftrightarrow \vec{u} \cdot \vec{v} = 0$.
- La **projection orthogonale** d'un vecteur sur un autre.
- Le produit scalaire **en coordonnées** dans un repère orthonormé : $\vec{u} \cdot \vec{v} = xx' + yy'$.
- L'**équation cartésienne** d'une droite, vecteurs normaux.
- L'**équation d'un cercle** et les lignes de niveau.

Récapitulatif – Produit scalaire P1

Notion	Énoncé / Formule	Exemple-type
Définition par le cosinus	$\vec{u} \cdot \vec{v} = \ \vec{u}\ \ \vec{v}\ \cos \theta$	Triangle équilatéral côté 5 : $\vec{AB} \cdot \vec{AC} = 25 \cdot \frac{1}{2} = 12,5$
Norme au carré	$\vec{u} \cdot \vec{u} = \ \vec{u}\ ^2$	$\vec{AB} \cdot \vec{AB} = AB^2$
Symétrie	$\vec{u} \cdot \vec{v} = \vec{v} \cdot \vec{u}$	Permet de réordonner
Bilinéarité	$\vec{u} \cdot (\vec{v} + \vec{w}) = \vec{u} \cdot \vec{v} + \vec{u} \cdot \vec{w}; \vec{u} \cdot (k\vec{v}) = k(\vec{u} \cdot \vec{v})$	Distribution comme dans \mathbb{R}
Identité remarquable +	$(\vec{u} + \vec{v})^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{u} \cdot \vec{v} + \vec{v}^2$	Calcul de norme d'une somme
Identité remarquable -	$(\vec{u} - \vec{v})^2 = \vec{u}^2 - 2\vec{u} \cdot \vec{v} + \vec{v}^2$	Calcul de norme d'une différence
Identité remarquable produit	$(\vec{u} + \vec{v}) \cdot (\vec{u} - \vec{v}) = \vec{u}^2 - \vec{v}^2$	Détection d'orthogonalité
Polarisation	$\vec{AB} \cdot \vec{AC} = \frac{1}{2}(AB^2 + AC^2 - BC^2)$	Calcul à partir des trois côtés
Al Kashi	$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$	Calcul de longueur ou d'angle
Cas particulier Pythagore	Si $\hat{A} = \frac{\pi}{2}$: $a^2 = b^2 + c^2$	Triangle rectangle en A

Carte mentale – Chapitre 9 – Produit scalaire P1

Les 6 piliers à maîtriser avant le DS.

