

Comment comprendre le scalaire en maths en seconde

Comprends le scalaire en seconde avec une leçon claire, des exercices, leur correction et un PDF à imprimer pour réviser vite.

Éducation lycée — méthodes, fi

Seconde

Prénom : _____

Date : ____ / ____ / ____

Version imprimable

En maths, un scalaire est une valeur numérique, le plus souvent un nombre réel. Au lycée, on le distingue d'un vecteur, qui a une direction et une norme, et du produit scalaire, qui combine deux vecteurs pour obtenir justement un nombre.

Tu bloques sur une formule et tu ne sais plus si le résultat attendu est un vecteur ou un simple nombre ? En géométrie, cette confusion fait perdre des points très vite. Retenir le mot « scalaire » aide à choisir la bonne idée avant même de calculer : un scalaire est un nombre, un vecteur décrit un déplacement, et le produit scalaire transforme deux vecteurs en nombre. En seconde, garde ce repère simple, puis entraîne-toi à reconnaître la situation, écrire la bonne formule et vérifier si ton résultat a du sens sur la figure.

Présentation élémentaire : scalaire, vecteur et produit scalaire

Sur une copie, pi dans une formule et $\vec{u} \cdot \vec{v}$ devant un vecteur sont des **scalaires**. La **définition du scalaire** tient en peu de mots : c'est une valeur numérique, le plus souvent un réel. À l'inverse, un **vecteur** décrit une direction, un sens et une longueur ; $\overrightarrow{AB}$ ou $\vec{u}$ ne se résument donc pas à un seul nombre. La confusion classique est là. Un scalaire n'est pas le **produit scalaire** : la définition du produit scalaire change de nature, puisqu'il prend deux vecteurs, par exemple $\vec{u}$ et $\vec{v}$, et renvoie un nombre, noté $\vec{u} \cdot \vec{v}$. Autrement dit, *scalaire* et *vecteur* ne jouent pas le même rôle.

Au lycée, on travaille dans un **espace euclidien**, hérité d'**Euclide**, avec des nombres réels ; ce cadre suffit pour la géométrie plane et une première approche de l'*algèbre linéaire*. Là, le produit scalaire relie calcul et figure : il aide à mesurer un angle, à établir qu'une droite est perpendiculaire à une autre quand le produit est nul, ou à retrouver des

longueurs. Très concret. En revanche, hors espace euclidien, ces réflexes demandent d'être redéfinis.

À retenir : un scalaire est un nombre ; un vecteur représente un déplacement ; le produit scalaire transforme deux vecteurs en un nombre utile pour les angles, l'orthogonalité et les longueurs.

Les différentes expressions du produit scalaire

Un seul nombre, **trois écritures**. Le **produit scalaire de deux vecteurs** se calcule avec l'angle si la géométrie est visible : $\vec{u} \cdot \vec{v} = |\vec{u}| |\vec{v}| \cos(\theta)$. En **repère orthonormé**, la voie rapide est le **produit scalaire coordonnées** : si $\vec{u}(x ; y)$ et $\vec{v}(x' ; y')$, alors $\vec{u} \cdot \vec{v} = xx' + yy'$. Quand l'énoncé donne surtout des longueurs, prends la formule des normes : $\vec{u} \cdot \vec{v} = \frac{|\vec{u}|^2 + |\vec{v}|^2 - |\vec{u} - \vec{v}|^2}{2}$, très utile dans un triangle. Le signe parle vite : positif pour un angle aigu, nul pour l'**orthogonalité**, négatif pour un angle obtus. Réflexe sûr : $\vec{u} \cdot \vec{u} = |\vec{u}|^2$. Cette idée prolonge le *théorème de Pythagore* et annonce l'*inégalité de Cauchy-Schwarz*, sans sortir du niveau lycée.

Écriture	Formule	Choisis-la si...
Angle	$\vec{u} \cdot \vec{v} = \vec{u} \vec{v} \cos(\theta)$	l'angle ou son cosinus est connu
Coordonnées	$\vec{u}(x ; y) \cdot \vec{v}(x' ; y') = xx' + yy'$	les vecteurs sont placés dans un repère orthonormé
Normes	$\vec{u} \cdot \vec{v} = \frac{ \vec{u} ^2 + \vec{v} ^2 - \vec{u} - \vec{v} ^2}{2}$	tu connais des longueurs dans un triangle

À retenir : même résultat, mais pas le même point d'entrée : angle, coordonnées ou longueurs.

$(2 ; 1) \cdot (3 ; -4) = 2 \times 3 + 1 \times (-4) = 2$: le produit scalaire est positif, l'angle est aigu.

Voir le corrigé

Corrigé 1. On applique la formule par coordonnées : $(2 ; 1) \cdot (3 ; -4) = 2 \times 3 + 1 \times (-4) = 6 - 4 = 2$. Le résultat est un nombre positif : pour deux vecteurs non nuls, cela correspond à un angle aigu.

Ne confonds pas $\vec{u} \cdot \vec{u}$ et $|\vec{u}|$: le premier vaut toujours le carré de la norme, pas la norme elle-même.

Comment choisir la bonne formule rapidement ?

Tu lis $A(1|k|nbspc;2)$, $B(4|k|nbspc;3)$, $C(0|k|nbspc;5)$ et la question parle d'**orthogonalité** ? Ne pars pas de ta formule favorite. Pour **choisir la bonne formule**, regarde d'abord ce que l'énoncé donne vraiment : en **scalaire maths**, la donnée décide de la méthode. Des **coordonnées** appellent souvent le calcul direct, par exemple $x_1x_2+y_1y_2$; un *calcul d'angle* avec une mesure ou un angle inconnu renvoie à $\vec{u} \cdot \vec{v} = \|\vec{u}\| \|\vec{v}\| \cos(\theta)$; des longueurs seules orientent plutôt vers une formule de *norme*, comme $\|\overrightarrow{AB}\| \cdot \|\overrightarrow{AC}\| = \frac{AB^2 + AC^2 - BC^2}{2}$.

1. Repère les données exactes : coordonnées, cosinus, longueurs, norme.
2. Identifie le but : *comment calculer le produit scalaire*, prouver une perpendicularité, trouver une longueur ou un angle.
3. Choisis la voie la plus directe : c'est la meilleure **méthode produit scalaire**.
4. Vérifie le signe, la cohérence géométrique et, s'il y en a une, l'unité.

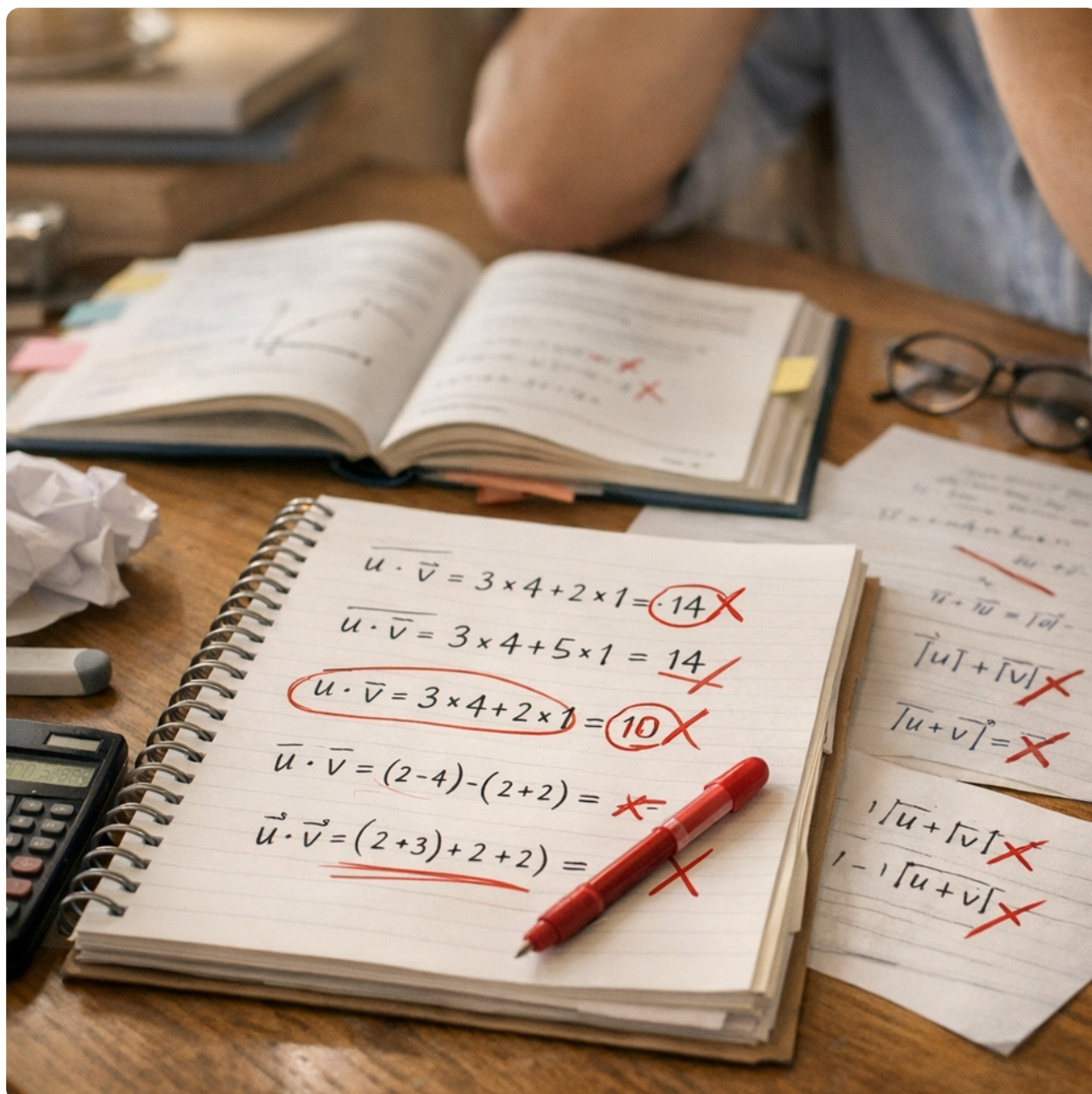
Voir le corrigé

Corrigé 2. Avec les points $A(1|k|nbspc;2)$, $B(4|k|nbspc;3)$ et $C(0|k|nbspc;5)$, on forme d'abord $\overrightarrow{AB}(3 \ ;1)$ et $\overrightarrow{AC}(-1 \ ;3)$. La bonne méthode est donc le calcul par coordonnées : $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = 3 \times (-1) + 1 \times 3 = 0$. Le produit scalaire est nul : les vecteurs sont orthogonaux, donc les droites (AB) et (AC) sont perpendiculaires.

Exemple bref. On donne $\overrightarrow{u}(3 \ ;-1)$ et $\overrightarrow{v}(2 \ ;6)$, puis on demande s'il y a perpendicularité. Les **coordonnées** suffisent : $\overrightarrow{u} \cdot \overrightarrow{v} = 3 \times 2 + (-1) \times 6 = 0$. Conclusion immédiate : les vecteurs sont orthogonaux. Ici, chercher un *cosinus* ou des longueurs aurait rallongé le calcul sans rien apporter.

Voir le corrigé

Corrigé 3. On utilise directement les coordonnées : $\overrightarrow{u} \cdot \overrightarrow{v} = 3 \times 2 + (-1) \times 6 = 6 - 6 = 0$. Comme le produit scalaire vaut 0, les deux vecteurs sont orthogonaux ; c'est bien la voie la plus rapide dans cet exercice.



Erreurs fréquentes sur le scalaire maths

Les **erreurs produit scalaire** reviennent presque toujours aux mêmes endroits : prendre $u \cdot v$ pour un vecteur, oublier le **repère orthonormé**, mal lire l'angle et perdre le signe du cosinus. Vérifie d'abord la nature du résultat. Un produit scalaire est un **nombre réel**, jamais une flèche. Même faute avec $u \cdot u$: on écrit $u \cdot u = |u|^2$, pas $|u|$. Autre piège produit scalaire : la formule $u \cdot v = x_u x_v + y_u y_v$ ne s'emploie que dans un **repère orthonormé** ; sinon, tu changes d'outil. Enfin, l'angle utile est celui des *vecteurs*, pas forcément l'angle "visible" de la figure.

Un zéro ne suffit pas toujours. Si $u \cdot v = 0$, tu conclus à l'**orthogonalité** seulement après avoir identifié correctement les vecteurs ; avec le **vecteur nul**, tout produit vaut 0.

et la conclusion géométrique devient vide. En *scalaire maths bac*, d'autres fautes coûtent cher : mélanger **distance** et vecteurs, passer d'une formule à l'autre sans justification, ou oublier la **rédaction mathématique**. Écris plutôt : « Comme $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = 0$, les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$ sont orthogonaux ; par conséquent, les droites (AB) et (AC) sont perpendiculaires. » C'est bref, mais rigoureux.

Intérêt, utilisations et repères bac du produit scalaire

Un coefficient élevé pour l'épreuve terminale de spécialité, **4 h** en Première, **6 h** en Terminale, puis **3 h** pour l'option maths expertes : les repères d'**Education. gouv**, repris dans les synthèses **Diplomeo 2025** et **2026**, donnent l'échelle du chapitre. Bref, le produit scalaire compte. Au lycée, il n'est pas isolé : il sert à reconnaître un angle droit, comparer des directions, projeter un vecteur et relier calcul et figure. En physique, il aide à modéliser une action dans une direction donnée. Plus tard, il prépare l'**algèbre linéaire**, puis des outils plus abstraits, comme le **gradient** ; encore au-delà, on croise même la *courbure scalaire*.

Repère	Valeur	Source
Spécialité maths en Première	4 h	Education. gouv
Spécialité maths en Terminale	6 h	Education. gouv
Option maths expertes	3 h	Education. gouv
Épreuve terminale de spécialité	coefficient élevé	Education. gouv, rappels Diplomeo 2025-2026

Cas très concret. En seconde, quand tu hésites entre Pythagore, trigonométrie et produit scalaire, ce dernier devient souvent la bonne entrée dès qu'un angle ou une perpendicularité apparaît. Les **utilisations du produit scalaire** dépassent donc le simple calcul. Elles structurent une manière de raisonner, très utile dans le **programme spécialité maths**, mais moins centrale si l'on reste hors de cet approfondissement. Pour situer le chapitre dans le **bac 2026 maths**, appuie-toi sur le programme officiel du **Ministère de l'Éducation nationale** publié sur **Eduscol** et sur le PDF d'**Education. gouv** : c'est là que la place exacte des notions est fixée.



Les interrogations courantes

Scalaire définition

En mathématiques, un scalaire est une grandeur décrite par un seul nombre, éventuellement accompagné d'une unité. Il n'a pas de direction ni de sens. Par exemple, une masse de 3 kg, une température de 18 °C ou la longueur 5 sont des valeurs scalaires. En géométrie vectorielle, les coordonnées et les produits scalaires font intervenir des scalaires.

Quelle est la différence entre un vecteur et un scalaire ?

Un scalaire se résume à une valeur numérique : 4,7 cm, 12 °C. Un vecteur, lui, possède une direction, un sens et une norme. Par exemple, la longueur 5 est un scalaire, tandis que le vecteur $\overrightarrow{AB}$ indique un déplacement précis. En seconde, tu dois bien distinguer une simple valeur d'un objet géométrique orienté.

C'est quoi le produit scalaire de deux vecteurs ?

Le produit scalaire de deux vecteurs est un nombre. Il mesure en quelque sorte la façon dont deux vecteurs vont dans la même direction. Si les vecteurs sont perpendiculaires, leur produit scalaire vaut 0. S'ils ont le même sens, il est positif. Cette notion sert à étudier les angles, l'orthogonalité et certaines longueurs en géométrie.

Comment on calcule le produit scalaire ?

On peut le calculer de plusieurs façons selon les données. Avec un angle, on utilise

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = \|\vec{u}\| \times \|\vec{v}\| \times \cos(\theta) \quad . \quad \text{En repère orthonormé, si } \vec{u}(\text{coordonnées}; u) \quad \text{et} \quad \vec{v}(\text{coordonnées}; v) \quad , \quad \text{alors} \quad \vec{u} \cdot \vec{v} = xu' + yv' \quad .$$

Je vérifie toujours que j'utilise la bonne formule selon l'énoncé : coordonnées, longueurs ou angle connu.

C'est quoi une valeur scalaire ?

Une valeur scalaire est simplement la valeur numérique d'une grandeur qui n'a pas de direction. On peut la comparer, l'ajouter ou la multiplier comme un nombre ordinaire. Par exemple, une température, une distance, un volume ou un prix sont des valeurs scalaires. En mathématiques, elles s'opposent aux vecteurs, qui portent une orientation dans l'espace.

Scalaire prix

Un prix est une grandeur scalaire, car il se note par un nombre et une unité monétaire, sans direction ni sens géométrique. Dire qu'un objet coûte une certaine somme donne une information complète avec une seule valeur. En revanche, en maths, le mot « scalaire » ne



signifie pas « tarif » : il désigne plus largement toute grandeur exprimée par un nombre seul.

Produit scalaire définition

Le produit scalaire est une opération qui associe à deux vecteurs un nombre réel. Ce nombre dépend de leur longueur et de l'angle entre eux. Il permet notamment de savoir si deux vecteurs sont perpendiculaires, car dans ce cas le produit scalaire est nul. C'est un outil central en géométrie analytique et dans l'étude des triangles.

Onde scalaire définition

Dans le cadre du lycée, on rencontre surtout l'idée de grandeur ou de champ scalaire. Une onde scalaire, au sens scientifique, correspond à la propagation d'une grandeur décrite par une seule valeur en chaque point, comme la pression dans une onde sonore. Ce n'est pas une notion centrale du programme de mathématiques de seconde, contrairement au produit scalaire.

[Continue sur lycee-condorcet.fr](https://lycee-condorcet.fr)

Lycée Condorcet - Document pédagogique