



Nombre complexe : comprendre enfin simplement $a + ib$

Nombre complexe : définition, partie réelle, imaginaire et lecture visuelle simple pour bien comprendre sans jargon.

Cours de mathématiques niveau

Un nombre complexe s'écrit sous la forme $a + ib$, avec a et b réels et $i^2 = -1$. Il permet de représenter à la fois une valeur horizontale et une valeur verticale, comme un point sur un plan, ce qui aide à résoudre des équations impossibles avec les seuls nombres réels.

Comment peut-on accepter qu'un nombre au carré donne -1 , alors qu'on nous a toujours appris que c'était impossible ? C'est souvent à cet instant que les nombres complexes paraissent mystérieux. En réalité, l'idée devient beaucoup plus simple dès qu'on cesse de les voir comme une bizarrerie de calcul. On peut les imaginer comme une position sur une carte : un déplacement horizontal, puis un déplacement vertical. Vu ainsi, $a + ib$ n'est plus une formule intimidante, mais une manière pratique et visuelle d'écrire une information à deux dimensions, utile en mathématiques comme en électricité, où l'on note souvent j à la place de i .

En bref : les réponses rapides

Quelle différence entre nombre réel et nombre complexe ? — Un nombre réel se place sur une droite, alors qu'un nombre complexe se place sur un plan avec une partie réelle et une partie imaginaire.

Comment représenter un nombre complexe sur un graphique ? — On place sa partie réelle sur l'axe horizontal et sa partie imaginaire sur l'axe vertical : $z = a + ib$ devient le point de coordonnées $(a ; b)$.

À quel niveau scolaire apprend-on les nombres complexes ? — Le chapitre est surtout étudié au lycée, mais une introduction intuitive peut déjà aider au collège pour préparer la suite.

À quoi sert le conjugué d'un nombre complexe ? — Le conjugué change le signe de la partie imaginaire et sert notamment à simplifier certains calculs et à obtenir des expressions réelles.

Nombre complexe : comprendre l'idée sans se perdre dans le jargon

Un **nombre complexe** est un nombre écrit sous la **forme algébrique** $a + ib$, où a et b sont des nombres réels et où i vérifie $i^2 = -1$. On peut donc le lire de deux façons à la fois : comme une écriture de calcul, mais aussi comme un point dans le **plan complexe**, ce qui le rend bien plus intuitif.

La **nombre complexe définition** la plus simple est celle-ci : on ajoute aux nombres habituels une nouvelle unité, appelée **unité imaginaire**, notée i , telle que $i^2 = -1$. Pourquoi cela surprend-il ? Parce qu'avec les seuls **nombres réels**, l'équation $z^2 + 1 = 0$ n'a aucune solution : aucun carré réel ne vaut -1 . Les complexes servent justement à combler ce manque, sans magie ni contradiction. Un nombre comme $3 + 2i$ combine une **partie réelle**, ici 3 , et une **partie imaginaire**, ici 2 . Cette écriture s'appelle aussi **forme cartésienne**. En électricité, on rencontre souvent la notation **nombre complexe j** : on écrit alors $a + bj$ au lieu de $a + ib$, simplement pour éviter la confusion avec l'intensité notée i .

La vraie clé, néanmoins, est visuelle. Lire $a + ib$, ce n'est pas seulement empiler des symboles : c'est imaginer un déplacement dans un repère. On part de l'origine, on avance horizontalement de a , puis on monte ou on descend verticalement de b . Le complexe devient alors un point de coordonnées (a, b) . Cette lecture géométrique change tout : on passe d'une droite numérique à une sorte de *carte quadrillée*, comme si les nombres n'habitaient plus un couloir, mais une cour de récréation à deux directions. La **forme algébrique** $a + ib$, la **forme cartésienne** (a, b) et l'image d'un pas horizontal puis vertical racontent donc la même chose avec trois langages différents. Beaucoup d'élèves se trompent en croyant que i est "impossible" ; en revanche, il vaut mieux le voir comme une nouvelle règle de jeu, parfaitement cohérente.

Idée	Écriture	Lecture
Définition	$z = a + ib$	$a, b \in \mathbb{R}$
Règle clé	$i^2 = -1$	unité imaginaire
Parties	$\Re(z) = a$ $\Im(z) = b$	réelle / imaginaire

Vision géométrique	(a, b)	point du plan complexe
Notation électrique	$a + bj$	remplace j i

À retenir : un complexe n'est pas un "nombre bizarre" isolé ; c'est une écriture à deux composantes, lisible à la fois en calcul et en géométrie.

$2 + 3j$ se lit comme "2 vers la droite, puis 3 vers le haut".

⚠ Ne pas croire que la **partie imaginaire** est "irréelle" ou que i disparaît partout : seule la règle $i^2 = -1$ permet de simplifier correctement.

Voir un nombre complexe comme une position sur une carte

Un nombre complexe $a + ib$ se voit très bien comme une **position** sur une carte. On part de l'origine, on avance de a pas vers la droite si $a > 0$ ou vers la gauche si $a < 0$, puis de b pas vers le haut si $b > 0$ ou vers le bas si $b < 0$. **La partie réelle** donne le déplacement horizontal. **La partie imaginaire** donne le déplacement vertical.

Cette image rend la notion concrète. Par exemple, $3 + 2i$ correspond à 3 pas à droite et 2 vers le haut. Simple. On ne cherche pas une inconnue cachée : i **n'est pas une variable**. C'est un nouvel objet mathématique, défini par la propriété $i^2 = -1$. Voilà l'idée clé. Beaucoup d'élèves se trompent ici et traitent i comme une lettre ordinaire, alors que son rôle est spécial. Avec cette carte mentale, $a + ib$ n'est plus une écriture bizarre : c'est un point, donc une place précise dans un repère. *On peut presque le dessiner de tête.*

Comprendre les nombres complexes en 10 minutes — Salle 212

Pourquoi les nombres complexes ont été inventés : de Cardan au plan complexe

Les nombres complexes ont été créés pour résoudre des **équations** qui bloquaient dans les nombres réels, surtout quand apparaissait la **racine carrée** d'un nombre négatif. Leur **histoire des nombres complexes** commence au **XVI^e siècle** avec l'école italienne, puis devient bien plus claire quand on les représente dans le **plan complexe**.

Pour comprendre **pourquoi avoir créé les nombres complexes**, il faut repartir d'un besoin très concret : ne plus s'arrêter devant une équation juste parce que les outils habituels sont trop courts. Des mathématiciens de l'**école mathématique italienne**, dont **Jérôme Cardan**, tombent sur des calculs étranges en cherchant des solutions d'équations du troisième degré. Surprise : au milieu des étapes, surgissent des écritures comme $\sqrt{-1}$. Dans les nombres réels, cela n'existe pas. Le carré d'un réel est toujours positif ou nul. Alors l'idée naît : inventer un nouveau nombre, noté i , tel que $i^2 = -1$. C'est audacieux. Et un peu déroutant. Au départ, beaucoup y voient un artifice de calcul, presque une astuce sans vraie signification. Pourtant, cette extension des nombres évite de casser la machine dès qu'une équation demande plus que les réels.

La mini-frise est simple : *d'abord*, on rencontre un blocage algébrique ; *ensuite*, on ose écrire i avec la règle $i^2 = -1$; *puis*, on comprend qu'un nombre complexe comme $a + ib$ n'est pas seulement une écriture bizarre, mais aussi un point dans un repère. Là, tout change. Le **plan complexe** donne une image : a avance à l'horizontale, b monte à la verticale. Un complexe devient visible. C'est pour cela que **pourquoi utiliser les nombres complexes** n'est plus une question de spécialiste : ils servent à prolonger les nombres, à mieux lire certaines transformations géométriques, et plus tard, dans un **cours de complexe** au lycée, à relier algèbre, géométrie et trigonométrie. L'idée semblait artificielle. Elle est devenue naturelle. Et très utile.

Comment calculer avec un nombre complexe sans faire les erreurs classiques

Pour **calculer avec un nombre complexe**, on applique les règles habituelles en gardant une règle d'or : $i^2 = -1$. On regroupe ensuite la *partie réelle* et la *partie imaginaire*, puis on contrôle les signes. C'est la base pour comprendre $z = a + ib$, éviter les confusions, et réussir les opérations simples sans se perdre.

Un **nombre complexe** s'écrit $z = a + ib$, où a est la partie réelle et b la partie imaginaire. Pour l'addition et la soustraction, on calcule séparément les deux parties : $(a + ib) + (c + id) = (a + c) + i(b + d)$ et $(a + ib) - (c + id) = (a - c) + i(b - d)$. Pour la multiplication, on développe puis on remplace i^2 par -1 : $(a + ib)(c + id) = ac + aib + bci + b^2i^2 = (ac - b^2) + i(ad + bc)$. Le **conjugué** de $z = a + ib$ est $\bar{z} = a - ib$; il change seulement le signe devant i , et il sert souvent à simplifier une écriture. En découverte, le **module** vaut $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$ et l'**argument** est l'angle du point associé dans le plan. On parle aussi de *forme géométrique*, *forme polaire*, *forme trigonométrique*

nombre complexe et *forme exponentielle*, notions plutôt vues au lycée mais utiles à nommer tôt.

Idée	Formule
Écriture algébrique	$z = a + ib$
Conjugué	$\bar{z} = a - ib$
Addition	$(a + ib) + (c + id) = (a + c) + i(b + d)$
Soustraction	$(a + ib) - (c + id) = (a - c) + i(b - d)$
Multiplication	$(a + ib)(c + id) = (ac - bd) + i(ad + bc)$
Module	$ z = \sqrt{a^2 + b^2}$

Si vous cherchez **comment calculer les nombres complexes** simplement, la meilleure méthode est mécanique. On écrit tout, on développe sans sauter d'étape, puis on range le résultat sous la forme $a + ib$. Exemple : $(2+i)(1-3i) = 2 - 6i + i - 3i^2$. Comme $i^2 = -1$, on obtient $2 - 5i + 3$, donc $5 - 5i$. Deuxième mini-problème : résoudre $z + 2 = 5i$. On isole z en retirant 2 des deux côtés, d'où $z = 5i - 2$, soit sous forme habituelle $z = -2 + 5i$. Cette écriture est plus lisible, car elle sépare immédiatement réel et imaginaire. C'est aussi la bonne habitude pour reconnaître une **nombre complexe formule** correcte.

À retenir : dans un calcul, i se comporte comme une lettre, sauf au moment crucial où i^2 devient -1 .

$$(3+2i) + (1-5i) = 4 - 3i \quad ; \quad (6i) - (2+i) = -2 + 5i$$

Les erreurs fréquentes sont très révélatrices. Beaucoup oublient que $i^2 = -1$ et gardent $+1$, ce qui inverse tout le résultat. D'autres confondent $3i$ et $3+i$: le premier n'a pas de partie réelle, le second en a une. On voit aussi des distributions incomplètes dans un produit, par exemple en oubliant un terme croisé. Autre piège : croire que la partie imaginaire doit être positive ; pourtant $4 - 7i$ est parfaitement valide. Enfin, un complexe peut être vu comme un **nombre** et comme un **point** du plan, mais ce ne sont pas deux objets identiques : le point sert à la représentation, notamment en *forme géométrique*. Plus tard, cette idée mènera vers la **forme polaire**, la **forme trigonométrique** et la **forme exponentielle**, où **module** et **argument** deviennent centraux.

⚠ Ne mélangez pas écriture et dessin : $z = a + ib$ est un nombre, tandis que le point associé a pour coordonnées (a, b) dans le plan complexe.

Les 5 erreurs fréquentes à repérer avant de rendre sa copie

Avant de rendre, vérifie cinq pièges classiques : $i^2 = -1$, jamais $i = -1$; développe correctement les parenthèses ; rassemble les termes réels et imaginaires ; ne confonds pas le **nombre complexe** avec le point qui le représente ; enfin, selon le contexte, i peut devenir j . Une seule distraction suffit.

L'erreur la plus fréquente est sèche : écrire $(3i)^2 = 4$ alors que $(3i)^2 = 9i^2 = -9$. Ensuite, les parenthèses piègent vite : $(1+i)(2+i) \neq 2+2i$, car il faut aussi calculer i^2 , donc $(1+i)(2+i) = 2 + i + 2i + i^2 = 1 + 3i$. Autre oubli courant : ne pas *regrouper* proprement, par exemple $(3+2i) + (5-7i) = 8-5i$, pas $8+9i$. Côté géométrie, $z = 3+2i$ est un nombre ; le point associé a pour coordonnées $(3, 2)$. Ce n'est pas la même nature, même si le lien est utile. Dernier détail, très concret : en maths on écrit souvent i , mais en électricité on note souvent j pour éviter la confusion avec l'intensité I . Ainsi, $3+2j$ joue le même rôle que $3+2i$.

À quoi servent les nombres complexes ? Un cas concret détaillé et une vraie intuition graphique

Les **nombres complexes** servent à décrire une **rotation**, un **signal** périodique et certains phénomènes d'**électricité**. L'idée simple à retenir est la suivante : avec une seule écriture, $z = a + ib$, on code en même temps une position horizontale, une position verticale, une direction, et plus tard une rotation complète dans le **plan complexe**.

Si un point a pour coordonnées (a, b) , on peut l'écrire sous la forme complexe $z = a + ib$. La partie réelle a donne le déplacement horizontal, et la partie imaginaire b le déplacement vertical. Dans une lecture géométrique, z devient donc un point du **plan complexe** ou un vecteur partant de l'origine. Quand ce point tourne autour du centre sans changer de distance, le nombre complexe change, mais sa *forme géométrique* reste celle d'un mouvement circulaire. C'est exactement ce qui rend la notion utile : elle relie calcul, dessin et mouvement. On comprend alors mieux **pourquoi utiliser les nombres complexes** : ils évitent de séparer sans cesse l'horizontal et le vertical.

Prenons un cas concret détaillé. Imagine l'extrémité d'une aiguille d'horloge de longueur 1 , centrée en O . À midi, elle pointe vers le haut ; un peu plus tard, elle a tourné. Sa position peut se lire de trois façons. En écriture algébrique, on a un nombre du type $a + ib$. En lecture géométrique, on voit

un point placé à l'abscisse a et à l'ordonnée b . En intuition graphique, on voit surtout **un point qui tourne**, donc un mouvement régulier. Cette triple lecture répond très bien à la question *quelles sont les applications des nombres complexes* : dès qu'un phénomène combine deux directions et une évolution périodique, les complexes deviennent naturels.

Vision	Même complexe $z = a + ib$	Ce qu'on comprend
Écriture algébrique	$a + ib$	Deux informations dans une seule écriture
Lecture géométrique	Point (a, b)	Position dans le plan complexe
Intuition graphique	Point qui tourne ou oscille	Rotation et signal périodique

Cette idée compte dans l'**importance d'un cours de complexe** parce qu'elle prépare des usages plus avancés sans noyer l'élève. En **électricité**, on note souvent i au lieu de $\sqrt{-1}$, car i désigne déjà l'intensité ; un courant alternatif ou une tension qui oscillent se décrivent alors plus simplement. En **traitement du signal**, un son, une onde ou une vibration peuvent se modéliser comme des oscillations. En résolution d'équations, enfin, les complexes permettent d'écrire des solutions impossibles dans les réels, par exemple pour $z^2 + 1 = 0$. En revanche, ce qu'un collégien doit vraiment retenir maintenant est plus sobre : un complexe n'est pas un "nombre bizarre", c'est une façon très efficace de représenter à la fois une position et un mouvement.

À retenir : $z = a + ib$ peut se lire comme calcul, comme point (a, b) , ou comme mouvement de rotation dans le plan.

Exemple : si $z = 3 + 2i$, on lit à la fois "3 vers la droite" et "2 vers le haut".

⚠ Ne pas croire que la partie "imaginaire" est irréelle : dans un complexe, a et b décrivent souvent une position très concrète, notamment pour une rotation ou un signal.

Nombre complexe : ce qu'il faut retenir pour un élève de collège

À retenir : un **nombre complexe** s'écrit $a + ib$, avec a et b réels, se lit à la fois comme une écriture de calcul et comme un point du plan, et sert à traiter des situations impossibles avec les seuls réels, par exemple $\sqrt{-1}$. Le bon réflexe, dans un *nombre complexe cours*, est donc de relier **écriture**, **dessin** et calcul.

Le plus utile à ce niveau tient en trois idées. D'abord, i est défini par $i^2 = -1$: ce n'est pas "magique", c'est une nouvelle façon d'écrire certains calculs. Ensuite, les mathématiciens ont créé ces nombres parce que les réels ne suffisaient pas toujours ; en revanche, avec les complexes, des équations bloquées deviennent accessibles. Enfin, $a + ib$ se représente par le point de coordonnées $(a; b)$, ce qui donne une lecture géométrique simple et mémorable. Pour calculer, on additionne séparément les parties réelle et imaginaire, et à la multiplication on remplace toujours i^2 par -1 .

$z = a + ib$	Écriture algébrique
$(a; b)$	Point du plan
$i^2 = -1$	Règle clé

À retenir : un bon **résumé** relie définition, histoire et dessin ; c'est la base d'une vraie **fiche de révision**.

$$(2 + 3i) + (1 - 5i) = 3 - 2i$$

⚠ Ne pas confondre $a + ib$ avec une fraction, oublier que $i^2 = -1$, ou mélanger les coordonnées du point. Avec des *nombres complexes exercices* et des **exercices corrigés**, l'idée devient vite plus claire : comprendre maintenant évite de subir le chapitre plus tard.

Quels sont les nombres complexes ?

Les nombres complexes sont des nombres de la forme $a + bi$, où a et b sont réels et i vérifie $i^2 = -1$. Ils prolongent les nombres réels pour permettre des calculs impossibles dans \mathbb{R} , comme la racine carrée de -1 . On les représente aussi dans le plan complexe, avec une partie réelle et une partie imaginaire.

Comment bien comprendre les nombres complexes ?

Pour bien comprendre les nombres complexes, je conseille de les voir à la fois comme une écriture algébrique et comme un point du plan. La partie réelle donne l'axe horizontal, la partie imaginaire l'axe vertical. Ensuite, il faut relier les opérations aux transformations géométriques : addition, rotation, homothétie et module.

Comment calculer les nombres complexes ?

On calcule les nombres complexes comme des expressions algébriques, en gardant toujours la règle $i^2 = -1$. Pour additionner ou soustraire, on regroupe les parties réelles et imaginaires. Pour multiplier, on développe puis on remplace i^2 . Pour diviser, on utilise souvent le conjugué afin d'obtenir une forme $a + bi$.

Pourquoi avoir créé les nombres complexes ?

Les nombres complexes ont été créés pour résoudre des équations qui n'avaient pas de solution dans les nombres réels, notamment certaines équations polynomiales. Ils sont apparus en étudiant les racines carrées de nombres négatifs. Avec le temps, ils sont devenus un outil central en mathématiques, en physique et en ingénierie.

nombre complexe définition

Un nombre complexe est un nombre écrit sous la forme $z = a + bi$, avec a et b réels et i l'unité imaginaire telle que $i^2 = -1$. La valeur a est la partie réelle et b la partie imaginaire. Cette définition permet d'étendre l'ensemble des réels et de résoudre davantage d'équations.

Pourquoi utiliser les nombres complexes ?

On utilise les nombres complexes parce qu'ils simplifient de nombreux calculs et donnent une vision plus complète des équations. Ils sont très utiles pour modéliser les phénomènes oscillatoires, les signaux, les rotations et les circuits électriques. En pratique, ils rendent certaines démonstrations et résolutions beaucoup plus élégantes et efficaces.

Quelles sont les applications des nombres complexes ?

Les applications des nombres complexes sont nombreuses : électricité, traitement du signal, mécanique ondulatoire, physique quantique, automatique et géométrie. Ils servent à décrire des oscillations, des rotations et des phénomènes périodiques. En mathématiques, ils interviennent aussi dans l'analyse, les équations différentielles et la résolution des polynômes.

Quel est l'importance d'un cours de complexe ?

Un cours de complexe est important car il développe à la fois la rigueur algébrique et l'intuition géométrique. Il aide à comprendre des notions essentielles comme le module, l'argument, le conjugué et la forme exponentielle. C'est aussi une base précieuse pour poursuivre en mathématiques, en physique, en électronique ou en ingénierie.

Retenir l'essentiel suffit pour bien démarrer : un nombre complexe, c'est $a + ib$, avec une partie réelle, une partie imaginaire et une lecture très visuelle sur un plan. Si l'idée vous semble encore abstraite, essayez systématiquement de le dessiner comme un point ou un déplacement. Cette habitude rend les calculs beaucoup plus clairs et évite les erreurs classiques. Pour progresser, le plus efficace est ensuite de s'entraîner sur quelques exemples très simples.

Mis à jour le 05 mai 2026

[Continue sur maths-college.fr](https://maths-college.fr)

Maths collège - Document pédagogique