

Mathématiques

L1

Fondamentaux &
exercices corrigés

Analyse · Algèbre · Méthodes

100

PAGES POUR RÉVISER

24 fiches guidées
72 exercices corrigés

BIEN UTILISER CE PACK

Comprendre.

S'entraîner.

Vérifier.

Ce cahier de révision rassemble **24 fiches de quatre pages**. Chaque fiche suit le même parcours : cours essentiel, exemple résolu, trois exercices, puis corrections détaillées. Le volume compte 100 pages, couverture et repères compris.

Un cycle de travail efficace

1. **Cours.** Reformule les définitions et les hypothèses à voix haute.
2. **Exemple.** Cache la solution et cherche la prochaine étape.
3. **Exercices.** Rédige une réponse avant de consulter le corrigé.
4. **Retour.** Note l'erreur et refais l'exercice deux jours plus tard.

Le périmètre du volume

Le volume L1 pose les bases du raisonnement, du calcul réel et complexe, de l'analyse à une variable et de l'algèbre linéaire. Il ne couvre pas les UE de physique, d'informatique ou de langues des portails scientifiques. Ces fiches constituent un **complément aux cours et TD**. Les intitulés, l'ordre des chapitres et leur répartition entre années varient selon l'université. Le sommaire permet de comparer le pack à tes UE. Les exemples et exercices de ce cahier sont rédigés pour cette collection ; ce ne sont pas des annales officielles.

Édition de travail : septembre 2026. Les corrigés indiquent les étapes utiles ; les démonstrations longues des théorèmes ne sont pas toutes reproduites.

PARCOURS DE RÉVISION

Sommaire cliquable

01	Logique et quantificateurs	5
02	Récurrence et sommes	9
03	Ensembles et applications	13
04	Valeur absolue et inégalités	17
05	Nombres complexes	21
06	Trigonométrie utile	25
07	Binôme et dénombrement	29
08	Arithmétique élémentaire	33
09	Polynômes et factorisation	37
10	Suites et limites	41
11	Suites récurrentes monotones	45
12	Limites de fonctions	49
13	Continuité et valeurs intermédiaires	53
14	Dérivation et accroissements finis	57
15	Variations et convexité	61
16	Développements limités	65
17	Primitives	69
18	Intégrales sur un segment	73
19	Intégration par parties et substitution	77
20	Systèmes linéaires et pivot	81
21	Matrices et inverse	85
22	Espaces vectoriels et bases	89
23	Applications linéaires et rang	93
24	Déterminants	97

Chaque fiche : cours p. n , exemple p. $n + 1$, exercices p. $n + 2$, corrigés p. $n + 3$.

REPÈRES ET SOURCES

Ce qu'il faut vérifier

Avant de calculer

Précise l'ensemble de départ, les paramètres et les hypothèses. Une formule ne remplace pas ses conditions d'application. Distingue une égalité exacte, une équivalence et une approximation. Termine par une phrase qui répond à la question.

Conventions

$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, \dots\}$, $\mathbb{R}$: réels, $\mathbb{C}$: complexes. Les vecteurs sont des colonnes. Sauf précision, les logarithmes sont naturels. Un intervalle fermé contient ses bornes. Les matrices d'applications utilisent les images des vecteurs de base en colonnes.

Maquettes consultées pour le périmètre

- [Sorbonne Paris Nord : licence de mathématiques.](#)
- [Sorbonne Université : programme L2-L3 à distance.](#)
- [Université Lyon 1 : enseignements de licence.](#)

Pour approfondir

[Exo7 : cours, exercices et vidéos de mathématiques.](#) Ressource complémentaire indépendante ; les établissements et Exo7 ne sont pas les éditeurs de ce pack et ne le cautionnent pas.

Ton plan de cours reste la référence

Les sources ci-dessus servent à cadrer les thèmes, pas à garantir une correspondance intégrale avec une formation. Pour un contrôle, utilise les notations et les méthodes exigées par ton enseignant.

FICHE 05 / LE COURS

Nombres complexes

Objectif

Passer de la forme algébrique à la forme polaire et résoudre une équation simple.

Deux écritures

Un complexe s'écrit $z = a + ib$, avec $i^2 = -1$, $\bar{z} = a - ib$ et $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$. Si $z \neq 0$, il s'écrit aussi $re^{i\theta}$, où $r = |z|$ et l'argument θ est défini modulo 2π .

$$z\bar{z} = |z|^2, \quad \frac{1}{z} = \frac{\bar{z}}{|z|^2}.$$

Produits et puissances

Les modules se multiplient et les arguments s'ajoutent :

$$(re^{i\theta})^n = r^n e^{in\theta}.$$

Les racines n -ièmes de $re^{i\theta}$, pour $r > 0$, sont $r^{1/n} e^{i(\theta+2k\pi)/n}$, $k = 0, \dots, n-1$. Elles sont régulièrement réparties sur un cercle.

Point de vigilance

Un argument n'est pas unique ; il faut conserver toutes les valeurs distinctes modulo 2π .

FICHE 05 / EXEMPLE RÉSOLU

Calculer des racines cubiques

Énoncé

Résoudre $z^3 = 8i$ dans $\mathbb{C}$.

Module

$$|z|^3 = |8i| = 8, \text{ donc } |z| = 2.$$

Arguments

Comme $8i = 8e^{i\pi/2}$, on a $3\theta = \pi/2 + 2k\pi$. Ainsi

$$\theta = \frac{\pi}{6} + \frac{2k\pi}{3}, \quad k = 0, 1, 2.$$

Trois solutions

Les arguments sont $\pi/6, 5\pi/6, 3\pi/2$. Les racines sont donc

$$\boxed{\sqrt{3} + i, \quad -\sqrt{3} + i, \quad -2i}.$$

Elles ont toutes un module égal à 2. En cubant la forme polaire, on retrouve bien un module 8 et un argument $\pi/2$ modulo 2π .

La méthode à retenir

Pour une puissance, commencer par module et argument ; revenir à la forme algébrique seulement à la fin.

FICHE 05 / À TOI DE JOUER

Trois exercices

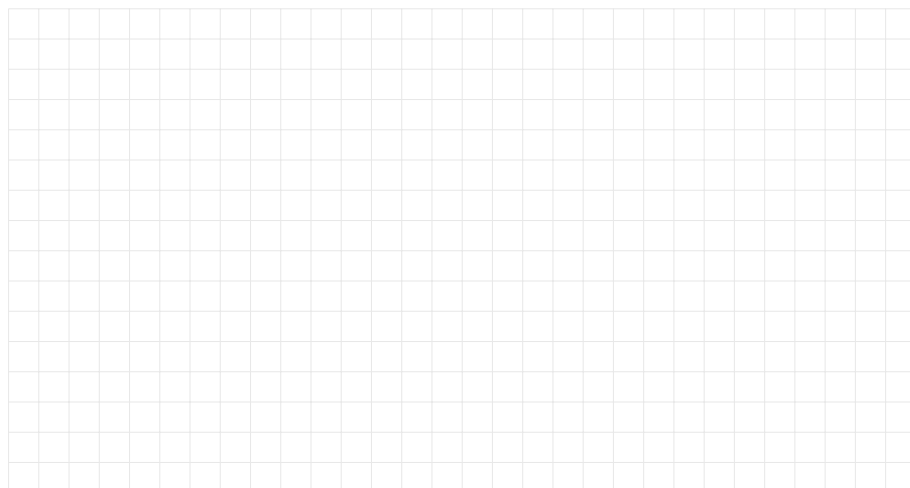
Nombres complexes

1. Calculer $(1 + i)/(1 - i)$.
2. Résoudre $z^2 = -4$.
3. Calculer $(1 + i)^8$.

Un indice pour démarrer

Pour diviser deux complexes en forme algébrique, multiplier par le conjugué du dénominateur.

Espace de résolution



FICHE 05 / CORRIGÉS

Vérifie ton raisonnement

1. Multiplier haut et bas par $1 + i$: $(1 + i)^2/2 = 2i/2 = i$.
2. Le module vaut 2 et les arguments valent $\pi/2$ et $3\pi/2$. Les solutions sont $2i$ et $-2i$.
3. $1+i = \sqrt{2}e^{i\pi/4}$. Donc $(1+i)^8 = (\sqrt{2})^8 e^{2i\pi} = 16$. On peut aussi constater $(1+i)^2 = 2i$.

Auto-évaluation

Peux-tu expliquer géométriquement l'effet d'une multiplication par i ?

FICHE 21 / LE COURS

Matrices et inverse

Objectif

Calculer un produit matriciel en respectant dimensions et ordre.

Produit

Si A est de taille $m \times n$ et B de taille $n \times p$, le produit AB est de taille $m \times p$, avec

$$(AB)_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik}b_{kj}.$$

Le produit est associatif mais généralement non commutatif. La transposition inverse l'ordre : $(AB)^T = B^T A^T$.

Inverse

Une matrice carrée A est inversible si $AA^{-1} = A^{-1}A = I$. Alors $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$ lorsque les deux matrices sont inversibles.

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix} \quad (ad - bc \neq 0).$$

Point de vigilance

On ne simplifie pas un produit matriciel en échangeant les facteurs ; AB et BA peuvent être différents.

FICHE 21 / EXEMPLE RÉSOLU

Inverser une matrice de taille deux

Énoncé

Trouver l'inverse de $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, puis résoudre $AX = (3, 2)^T$.

Tester l'inversibilité

Le déterminant vaut $2 \cdot 1 - 1 \cdot 1 = 1 \neq 0$. La matrice est inversible.

Appliquer la formule

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Vérifions :

$$AA^{-1} = \begin{pmatrix} 2-1 & -2+2 \\ 1-1 & -1+2 \end{pmatrix} = I_2.$$

Résoudre

$$X = A^{-1} \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3-2 \\ -3+4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Le contrôle $A(1, 1)^T = (3, 2)^T$ confirme la solution. Pour un grand système, le pivot de Gauss est souvent préférable au calcul explicite de l'inverse.

La méthode à retenir

Vérifier les dimensions avant tout produit et tester l'inversibilité avant d'utiliser une formule d'inverse.

FICHE 21 / À TOI DE JOUER

Trois exercices

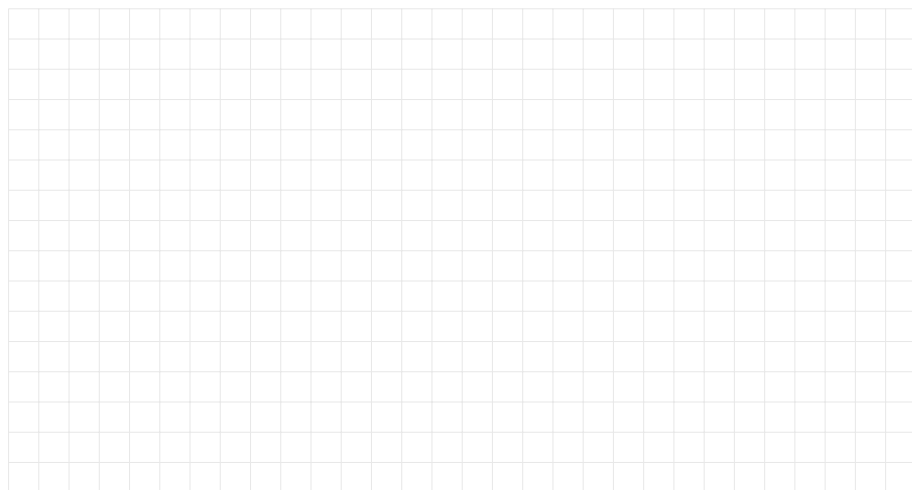
Matrices et inverse

1. Calculer AB et BA pour $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$.
2. La matrice $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ est-elle inversible ?
3. Calculer A^2 si $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.

Un indice pour démarrer

Pour chaque coefficient, multiplier une ligne de la première matrice par une colonne de la seconde.

Espace de résolution



FICHE 21 / CORRIGÉS

Vérifie ton raisonnement

1. $AB = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, tandis que $BA = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. Les résultats diffèrent.
2. Non. Son déterminant vaut $4 - 4 = 0$, et ses lignes sont proportionnelles.
3. $A^2 = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} = -I_2$. C'est cohérent avec deux rotations d'un quart de tour.

Auto-évaluation

Peux-tu expliquer pourquoi $(AB)^{-1}$ commence par B^{-1} ?