

**Recueil de formules mathématiques - 5 périodes**  
**Formula booklet for mathematics - 5 periods**  
**Formelsammlung für Mathematik - 5-stündig**  
**Version 3 - 12/2022**

**Algèbre – Algebra – Algebra**

Solutions d'une équation quadratique $ax^2 + bx + c = 0$ Solutions of a quadratic equation $ax^2 + bx + c = 0$ Lösungsformel für quadratische Gleichungen $ax^2 + bx + c = 0$ $x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}; x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \quad \text{avec/with/wobei} \quad \Delta = b^2 - 4ac$	
Propriétés des exposants Laws of indices Potenzgesetze	$a^p \cdot a^q = a^{p+q} \quad a^{-p} = \frac{1}{a^p} \quad (a^p)^q = a^{p \cdot q}$
Propriétés des logarithmes Laws of logarithms Logarithmengesetze	$\log_a(u \cdot v) = \log_a u + \log_a v$ $\log_a\left(\frac{1}{u}\right) = -\log_a u$ $\log_a(u^n) = n \cdot \log_a u$

**Suites – Sequences – Folgen**

Suite arithmétique Arithmetic sequence Arithmetische Folge	$u_{n+1} = u_n + d$ $u_n = u_0 + n \cdot d \quad \text{ou/or/oder} \quad u_n = u_1 + (n-1) \cdot d$
Somme des $n$ premiers termes Sum of first $n$ terms Die Summe der ersten $n$ Folgenglieder	$\sum_{k=0}^{n-1} u_k = n \cdot \frac{u_0 + u_{n-1}}{2} \quad \text{ou/or/oder} \quad \sum_{k=1}^n u_k = n \cdot \frac{u_1 + u_n}{2}$
Suite géométrique Geometric sequence Geometrische Folge	$v_{n+1} = v_n \cdot r$ $v_n = v_0 \cdot r^n \quad \text{ou/or/oder} \quad v_n = v_1 \cdot r^{n-1}$
Somme des $n$ premiers termes Sum of first $n$ terms Die Summe der ersten $n$ Folgenglieder	$\sum_{k=0}^{n-1} v_k = v_0 \cdot \frac{1-r^n}{1-r} \quad \text{ou/or/oder} \quad \sum_{k=1}^n v_k = v_1 \cdot \frac{1-r^n}{1-r}, \quad r \neq 1$

**Nombres complexes – Complex numbers – Komplexe Zahlen**

Trois représentations Three representations Drei verschiedene Schreibweisen	$z = x + iy$ $z = r(\cos \theta + i \sin \theta)$ $z = r e^{i\theta}$
Conjugué d'un nombre complexe Conjugate of a complex number Konjugierte einer komplexen Zahl	$\bar{z} = x - iy$
Module d'un nombre complexe Modulus of a complex number Betrag einer komplexen Zahl	$r =  z  = \sqrt{x^2 + y^2}$

## Analyse – Analysis – Analysis

Dérivées des fonctions usuelles Derivatives of standard functions Ableitungen der Grundfunktionen																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><math>f(x)</math></td> <td style="text-align: center;"><math>x^n</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\sqrt{x}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>a^x</math></td> <td style="text-align: center;"><math>e^x</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\ln x</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\sin x</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\cos x</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>f'(x)</math></td> <td style="text-align: center;"><math>n \cdot x^{n-1}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{1}{2\sqrt{x}}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\ln(a) \cdot a^x</math></td> <td style="text-align: center;"><math>e^x</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{1}{x}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\cos x</math></td> <td style="text-align: center;"><math>-\sin x</math></td> </tr> </table>	$f(x)$	$x^n$	$\sqrt{x}$	$a^x$	$e^x$	$\ln x$	$\sin x$	$\cos x$	$f'(x)$	$n \cdot x^{n-1}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\ln(a) \cdot a^x$	$e^x$	$\frac{1}{x}$	$\cos x$	$-\sin x$	
$f(x)$	$x^n$	$\sqrt{x}$	$a^x$	$e^x$	$\ln x$	$\sin x$	$\cos x$										
$f'(x)$	$n \cdot x^{n-1}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\ln(a) \cdot a^x$	$e^x$	$\frac{1}{x}$	$\cos x$	$-\sin x$										
Dérivée d'un produit Derivative of a product Produktregel	$(u \cdot v)' = u' \cdot v + u \cdot v'$																
Dérivée d'un quotient Derivative of a quotient Quotientenregel	$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$																
Dérivée d'une fonction composée Chain rule Kettenregel	$(v \circ u)' = v'(u) \cdot u'$																
Primitives des fonctions usuelles Integrals of standard functions Stammfunktionen der Grundfunktionen																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><math>f(x)</math></td> <td style="text-align: center;"><math>x^n, n \neq -1</math></td> <td style="text-align: center;"><math>e^x</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{1}{x}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\sin x</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\cos x</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>F(x)</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{x^{n+1}}{n+1} + C</math></td> <td style="text-align: center;"><math>e^x + C</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\ln x  + C</math></td> <td style="text-align: center;"><math>-\cos x + C</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\sin x + C</math></td> </tr> </table>	$f(x)$	$x^n, n \neq -1$	$e^x$	$\frac{1}{x}$	$\sin x$	$\cos x$	$F(x)$	$\frac{x^{n+1}}{n+1} + C$	$e^x + C$	$\ln x  + C$	$-\cos x + C$	$\sin x + C$					
$f(x)$	$x^n, n \neq -1$	$e^x$	$\frac{1}{x}$	$\sin x$	$\cos x$												
$F(x)$	$\frac{x^{n+1}}{n+1} + C$	$e^x + C$	$\ln x  + C$	$-\cos x + C$	$\sin x + C$												
Intégrale définie sur $[a; b]$ Definite integral over $[a, b]$ Bestimmtes Integral über dem Intervall $[a, b]$	$\int_a^b f(x) \, dx = F(b) - F(a)$																
Changement de variable Integration by substitution Integration durch Substitution	$\int v(u) \cdot u' \, dx = \int v \, du$																
Intégration par parties Integration by parts Partielle Integration	$\int u' \cdot v \, dx = u \cdot v - \int u \cdot v' \, dx$																
Aire entre deux courbes Area between two curves Flächeninhalt zwischen zwei Kurven	$\int_a^b  f(x) - g(x)  \, dx$																
Volume d'un solide de révolution Volume of a solid of revolution Rotationsvolumen	$\int_a^b \pi \cdot (f(x))^2 \, dx$																

## Géométrie analytique – Analytical geometry – Analytische Geometrie

$$A(x_A, y_A, z_A) \text{ ou/or/oder } A(x_A; y_A; z_A) \text{ ou/or/oder } A(x_A/y_A/z_A) \quad \vec{u} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \quad \vec{v} = \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix}$$

Vecteur $\vec{AB}$ Vector $\vec{AB}$ Vektor $\vec{AB}$	$\vec{AB} = \begin{pmatrix} x_B - x_A \\ y_B - y_A \\ z_B - z_A \end{pmatrix}$
Norme d'un vecteur Magnitude of a vector Betrag eines Vektors	$ \vec{u}  = \ \vec{u}\  = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$
Produit scalaire Scalar product Skalarprodukt	$\vec{AB} \cdot \vec{AC} =  \vec{AB}  \cdot  \vec{AC}  \cdot \cos(\widehat{BAC})$ $\vec{u} \cdot \vec{v} = xx' + yy' + zz'$
Produit vectoriel Vector product Vektorprodukt	$\vec{u} \times \vec{v} = \vec{u} \wedge \vec{v} = \begin{pmatrix} yz' - zy' \\ zx' - xz' \\ xy' - yx' \end{pmatrix}$
Volume d'un parallélépipède Volume of a parallelepiped Volumen eines Spats	$V =  \vec{u} \cdot (\vec{v} \times \vec{w}) $
Équations paramétriques d'une droite Parametric equations of a line Parameterform einer Geraden	$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} l \\ m \\ n \end{pmatrix}, t \in \mathbf{R} \text{ ou/or/oder } \begin{cases} x = x_0 + l \cdot t \\ y = y_0 + m \cdot t \\ z = z_0 + n \cdot t \end{cases} (t \in \mathbf{R})$
Équation cartésienne d'un plan Cartesian equation of a plane Koordinatengleichung einer Ebene	$ax + by + cz + d = 0$
Distance d'un point à une droite Distance from a point to a line Abstand eines Punktes von einer Geraden	$d(M, \ell) = \frac{ \vec{AM} \times \vec{u} }{ \vec{u} }$
Distance d'un point à un plan Distance from a point to a plane Abstand eines Punktes von einer Ebene	$d(M, \pi) = \frac{ \vec{AM} \cdot \vec{n} }{ \vec{n} } = \frac{ ax_M + by_M + cz_M + d }{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$
Distance entre deux droites Distance between two lines Abstand zweier Geraden	$d(\ell_1, \ell_2) = \frac{ \vec{A_1A_2} \cdot (\vec{u}_1 \times \vec{u}_2) }{ \vec{u}_1 \times \vec{u}_2 }$

Probabilités et statistiques – Probability and statistics – Wahrscheinlichkeit und Statistik

	Sans répétition Without repetition Ohne Wiederholung	Avec répétition With repetition Mit Wiederholung
Arrangements Permutations Permutationen	$\frac{n!}{(n-k)!}$	$n^k$
Combinaisons Combinations Kombinationen	$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!}$	$\binom{n+k-1}{k} = \frac{(n+k-1)!}{k! \cdot (n-1)!}$

<p>Probabilités Probabilities Wahrscheinlichkeiten</p> <p>Probabilité conditionnelle Conditional probability Bedingte Wahrscheinlichkeit</p> <p>Événements indépendants Independent events Unabhängige Ereignisse</p> <p>Formule de Bayes Bayes' theorem Regel von Bayes</p>	$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ $P_B(A) = P(A B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ $P_B(A) = P(A B) = P(A)$ $P_B(A) = P(A B) = \frac{P(B A) \cdot P(A)}{P(B)}$
<p>Espérance d'une variable aléatoire discrète Expected value of a discrete random variable Erwartungswert einer diskreten Zufallsvariablen</p> <p>Variance et écart-type Variance and standard deviation Varianz und Standardabweichung</p> <p>Fonction de répartition Cumulative distribution function Kumulative Verteilungsfunktion</p>	$E(X) = \sum_k x_k \cdot P(X = x_k)$ $\text{Var}(X) = E(X^2) - (E(X))^2$ $\sigma(X) = \sqrt{\text{Var}(X)}$ $F(x) = P(X \leq x) = \sum_{x_i \leq x} P(X = x_i)$
<p>Loi binomiale Binomial distribution Binomialverteilte Zufallsvariable</p>	$P(X = k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$ $E(X) = n \cdot p$ $\sigma(X) = \sqrt{n \cdot p \cdot (1-p)}$
<p>Fonction de densité d'une loi continue Probability density function for a continuous variable Dichtefunktion einer stetig verteilten Zufallsvariablen</p> <p>Probabilité pour une loi continue Probability for a continuous variable Wahrscheinlichkeit für eine stetige Zufallsvariable</p> <p>Fonction de répartition Cumulative distribution function Kumulative Verteilungsfunktion</p> <p>Espérance Expected value Erwartungswert</p> <p>Variance Variance Varianz</p>	$\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) dt = 1 \quad f \geq 0$ $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f(t) dt$ $F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt$ $E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} t \cdot f(t) dt$ $\text{Var}(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} (t - E(X))^2 \cdot f(t) dt$