

**Recueil de formules mathématiques - 5 périodes**  
**Formula booklet for mathematics - 5 periods**  
**Formelsammlung für Mathematik - 5-stündig**  
**Version 1 - 10/2021**

**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	$\sum_{k=0}^{n-1} u_k = n \cdot \frac{u_0 + u_{n-1}}{2} \quad \text{ou/or/oder} \quad \sum_{k=1}^n v_k = n \cdot \frac{u_1 + u_n}{2}$
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	$d(M, \pi) = \frac{ \vec{AM} \cdot \vec{n} + d }{ \vec{n} } = \frac{ ax_M + by_M + cz_M + d }{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$
Distance entre deux droites Distance between two lines Abstand zweier Geraden	$d(\ell_1, \ell_2) = \frac{ \vec{A_1A_2} \cdot (\vec{u}_1 \times \vec{u}_2) }{ \vec{u}_1 \times \vec{u}_2 }$

	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>	$\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) dt = 1 \quad f \geq 0$ $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f(t) dt$ $F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt$ $E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} t \cdot f(t) dt$ $\text{Var}(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} (t - E(X))^2 \cdot f(t) dt$

# Notes for inclusion with the Mathematics Formula booklets

October 2021

## Purpose

These formula booklets are intended as a memory aids for students, in order to facilitate testing of understanding and application of concepts in the light of the new competence-based marking scheme (NMS).

It relates to the S6-S7 syllabuses published under references **2021-01-D-52; 2021-01-D-53 and 2021-01-D-54.**

This list of formulae is not exhaustive. Other formulae, or alternative versions of the given formulae, may be used by students where appropriate.

## Notation

It is recognised that different national systems use a variety of symbols and notation having the same meaning.

The notation used in this booklet is based on the ISO 80000-2 international standard. Where alternatives are given, these correspond to alternatives in the ISO standard or notation commonly used in the Baccalaureate exam papers.

## Permitted use

These booklets are intended for all students in S6 and S7, throughout their 2 years of study.

There are separate booklets for the 3 periods and 5 periods courses.

It is recommended that teachers go through this document in class in order to make the students familiar with the layout and content, pointing out where the notation differs from that used in class.

Students may have access to the booklet during in-class tests at the discretion of the teacher.

Clean copies on coloured paper will be distributed to all students in both the 3- and 5-period options for all mathematics exams in S6 and S7. This includes exams with and without the technological tool.

# Notes concernant les formulaires de mathématiques

Octobre 2021

## Objectif

Ces formulaires sont des aide-mémoires pour les élèves, afin de faciliter l'évaluation de la compréhension et de l'application des concepts, en lien avec la mise en place de l'évaluation par compétences (NMS).

Ils sont adaptés aux programmes de S6 et S7 publiés sous les numéros **2021-01-D-52 ; 2021-01-D-53 et 2021-01-D-54.**

Cette liste de formules n'est pas exhaustive. D'autres formules, ou d'autres versions des formules fournies, peuvent être utilisées à bon escient.

## Notation

On constate que, dans les différents systèmes nationaux, divers symboles et notations sont utilisés pour représenter les mêmes concepts.

Les notations utilisées dans ce formulaire sont basées sur la norme internationale ISO 80000-2. Quand plusieurs alternatives sont proposées, elles sont issues soit de cette norme ISO, soit des notations rencontrées habituellement dans les sujets de bac.

## Utilisation permise

Ces formulaires s'adressent à tous les élèves de S6 et S7 tout au long de ces deux années.

Il y a deux formulaires différents : pour le cours à 3 périodes et le cours à 5 périodes.

Il est conseillé aux professeurs de parcourir ce document en classe afin que les élèves se familiarisent avec sa présentation et son contenu, en soulignant les éventuelles différences avec les notations utilisées en classe.

Les élèves peuvent utiliser ce formulaire pendant les tests en classe, à la discrétion du professeur.

Des copies sur papier de couleur seront distribuées à tous les élèves des cours 3 et 5 périodes pour chaque examen de S6 et S7. Cela concerne à la fois les examens avec et sans outil technologique.

## Concernant le formulaire pour le cours à 3 périodes

Les formules pour les solutions d'une équation du second n'est pas au programme du cours de S5 4 périodes. Cependant, puisque des élèves peuvent suivre le cours de S5 6 périodes puis le cours de S6/S7 3 périodes, il a semblé pertinent d'inclure ces formules.

Dès lors, mais sans prendre trop de temps sur le programme en lui-même, il conviendrait d'expliquer ces formules aux élèves ne les ayant jamais rencontrées.

# Anmerkungen zum Umgang mit der mathematischen Formelsammlung

Oktober 2021

## Verwendungszweck

Diese Formelsammlung ist als Gedächtnisstütze für Schülerinnen und Schüler gedacht, um die Prüfung des Verständnisses und der Anwendung von Konzepten im Hinblick auf das neue kompetenzbasierte Bewertungsschema (NMS) zu erleichtern.

Die Formelsammlung bezieht sich auf den Lehrplan der S6-S7: **2021-01-D-52; 2021-01-D-53 et 2021-01-D-54.**

Diese Liste von Formeln ist nicht erschöpfend. Andere Formeln oder alternative Versionen der angegebenen Formeln können von den Schülerinnen und Schüler gegebenenfalls verwendet werden.

## Notation

Es wird anerkannt, dass die verschiedenen nationalen Systeme eine Vielzahl von Symbolen und Notationen mit derselben Bedeutung verwenden.

Die in dieser Broschüre verwendete Notation basiert auf der internationalen Norm ISO 80000-2. Wo Alternativen angegeben sind, entsprechen diese den Alternativen in der ISO-Norm oder der Notation, die üblicherweise in den Prüfungsarbeiten für das Abitur verwendet wird.

## Erlaubter Gebrauch

Diese Formelsammlung richtet sich an alle Schülerinnen und Schüler der Klassen S6 und S7 und wird in beiden Jahren eingesetzt.

Es gibt für die Kurse Mathematik 3- und 5-stündig getrennte Formelsammlungen.

Es wird empfohlen, dass die Lehrerinnen und Lehrer dieses Dokument im Unterricht vorstellen, die Schülerinnen und Schüler mit dem Layout und dem Inhalt vertraut machen und darauf hinweisen, wo die Notation von der im Unterricht verwendeten abweicht.

Es liegt im Ermessen des Lehrers, ob die Schülerinnen und Schüler diese Formelsammlung für Prüfungen im Unterricht während des Schuljahres benutzen dürfen.

Exemplare auf farbigem Papier werden an alle Schülerinnen und Schüler in den 3- und 5-stündigen-Kursen für alle Mathematikprüfungen in S6 und S7 verteilt. Dies schließt Prüfungen mit und ohne das technische Hilfsmittel ein.