

# Formule d'Euler et forme exponentielle d'un nombre complexe

**Christian Côté**

Professeur de mathématique au Cégep régional de Lanaudière à Terrebonne

Chargé de cours au département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal

[christian.cote@collanaud.qc.ca](mailto:christian.cote@collanaud.qc.ca)



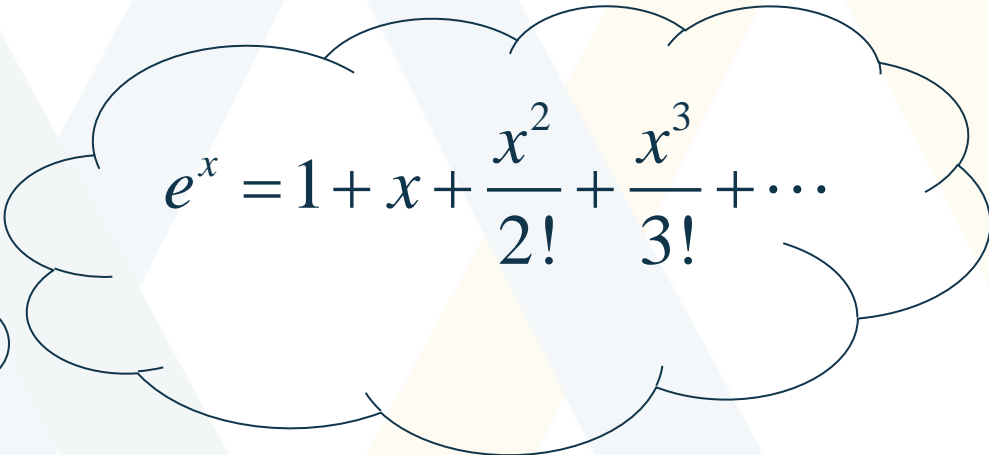
Ressource développée dans le cadre du projet Mathéma-TIC

Financé par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de la Science (MESRS)

du Québec dans le cadre du Programme d'arrimage universités-collèges

# L'exponentielle complexe

$$e^{bi} = 1 + bi + \frac{(bi)^2}{2!} + \frac{(bi)^3}{3!} + \frac{(bi)^4}{4!} + \frac{(bi)^5}{5!} + \dots$$



A thought bubble containing the Taylor series for the real exponential function  $e^x$ . The bubble is connected to a simple smiley face on the left by three small circles of increasing size.

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$$



# L'exponentielle complexe

$$\begin{aligned}e^{bi} &= 1 + bi + \frac{(bi)^2}{2!} + \frac{(bi)^3}{3!} + \frac{(bi)^4}{4!} + \frac{(bi)^5}{5!} + \dots \\ &= 1 + bi + \frac{b^2 i^2}{2!} + \frac{b^3 i^3}{3!} + \frac{b^4 i^4}{4!} + \frac{b^5 i^5}{5!} + \dots \\ &= 1 + bi + \frac{b^2(-1)}{2!} + \frac{b^3(-i)}{3!} + \frac{b^4(1)}{4!} + \frac{b^5(i)}{5!} + \dots \\ &= \left( 1 - \frac{b^2}{2!} + \frac{b^4}{4!} + \dots \right) + \left( b - \frac{b^3}{3!} + \frac{b^5}{5!} + \dots \right) i \\ &= \cos(b) + \sin(b) \cdot i\end{aligned}$$

## Formule d'Euler

$$e^{bi} = \cos(b) + i \sin(b)$$

$$e^{\theta i} = \cos(\theta) + i \sin(\theta)$$

# Définition

## Forme exponentielle d'un nombre complexe

L'expression  $z = re^{i\theta}$ , où  $r = |z|$  et  $\theta = \arg(z)$ , est appelée la forme exponentielle d'un nombre complexe.

## Exemple 1

Trouver la forme exponentielle du nombre complexe  $z = \sqrt{3} + i$ .

## Exemple 2

Trouver la forme exponentielle du nombre complexe  $z = -8$ .

# Résumé

- Formule d'Euler
- Forme exponentielle



Conception du contenu

**Christian Côté**

Cégep régional de Lanaudière à Terrebonne

christian.cote@collanaud.qc.ca

Révision du contenu

**Samuel Bernard**

samuel.bernard@collanaud.qc.ca

Direction de projet

**Samuel Bernard**

**Bruno Poellhuber**

Postproduction

**Symon Nestoruk**

Musique

**Sébastien Belleudy**

[sebe.bandcamp.com](http://sebe.bandcamp.com)

Conception graphique

**Christine Blais**

Production des modèles en LaTeX

**Nicolas Beauchemin**

[nicolas.beauchemin@bdeb.qc.ca](mailto:nicolas.beauchemin@bdeb.qc.ca)

Production

**Samuel Bernard**



**Bruno Poellhuber**



**Vidéo mise à disposition selon les termes de la licence**

Creative Commons internationale 4.0

Paternité / Pas d'utilisation commerciale / Partage dans les mêmes conditions

Les autorisations au-delà du champ de cette licence peuvent être obtenues à

**Mathema-TIC.ca**