

# **Le Tableau Récapitulatif Ultime de Calcul des Formes Indéterminées**

Un phare au milieu des Ténèbres !

**Tristan Poullaouec**

Année 2023-24

## Polynômes et quotients de polynômes

Pour de telles fonctions, on viendra à bout des formes indéterminées en effectuant des factorisations ou en utilisant des équivalents. Mais il faut faire attention à l'endroit où la limite est étudiée, on ne procède pas de la même façon lorsque  $x \rightarrow +\infty$  ou lorsque  $x \rightarrow a \in \mathbb{R}$ .

P(x)			P(x)/Q(x)		
Limite	Problème	Remède	Limite	Problème	Remède
$\lim_{x \rightarrow \infty} P(x)$	F.I. « $\infty - \infty$ »	Factoriser par le terme de plus haut degré ou bien utiliser un équivalent	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{P(x)}{Q(x)}$	F.I. « $\frac{\infty}{\infty}$ »	Factoriser P(x) et Q(x) par les termes de plus hauts degrés puis simplifier, ou bien utiliser des équivalents
			$\lim_{x \rightarrow a} \frac{P(x)}{Q(x)}$	F.I. « $\frac{1}{0}$ »	Étudier le signe de Q(x), si besoin en le factorisant par (x - a)
			$\lim_{x \rightarrow a} \frac{P(x)}{Q(x)}$	F.I. « $\frac{0}{0}$ »	Factoriser P(x) et Q(x) par (x - a) à l'aide de leurs racines évidentes, puis simplifier le quotient

## exp, ln, sin et cos

Si les fonctions étudiées ne sont ni des polynômes ni des quotient de polynômes, les formes indéterminées rencontrées résistent aux développements, factorisations et simplifications. C'est affreux, mais heureusement, le tableau ci-dessous permet de trouver facilement la méthode adaptée!!!

ln		exp		sin ou cos	
Problème	Remède	Problème	Remède	Problème	Remède
ln $\rightarrow +\infty$	Croissances Comparées $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x^n} = 0$	exp $\rightarrow +\infty$	Croissances Comparées $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^n} = +\infty$	Pas de limite	$-1 \leq \sin \leq 1$ $-1 \leq \cos \leq 1$
ln $\rightarrow 0$	Équivalent $\ln(1+u) \underset{u \rightarrow 0}{\sim} u$	exp $\rightarrow 1$	Équivalent $e^u - 1 \underset{u \rightarrow 0}{\sim} u$	sin $\rightarrow 0$	Équivalent $\sin u \underset{u \rightarrow 0}{\sim} u$
ln $\rightarrow -\infty$	Croissances Comparées $\lim_{x \rightarrow 0} x^n \ln x = 0$	exp $\rightarrow 0$	Croissances Comparées $\lim_{x \rightarrow -\infty} x^n e^x = 0$	cos $\rightarrow 1$	Équivalent $1 - \cos u \underset{u \rightarrow 0}{\sim} \frac{u^2}{2}$