RECAPITULATIFS DES EQUATIONS DIFFERENTIELLES ET DE LEURS SOLUTIONS RENCONTREES DANS LE COURS DE PHYSIQUE-CHIMIE (Le paramètre qui évolue dans le temps est noté x)		
Equations différentielles	**Exemples (non exhaustifs)**	**Solutions**
Ordre 1 $\boxed{\frac{dx}{dt}+\frac{x}{\tau}=a}$ $x(0)=x_0$	• Vitesse d'un projectile soumis à son poids et à des frottements fluides. • Tension aux bornes d'un condensateur dans un circuit RC soumis à un échelon de tension. • Concentration d'un réactif dans une réaction d'ordre 1.	$x(t)=\underbrace{Ae^{-\frac{t}{\tau}}}_{\substack{\text{solution générale}\\ \text{sans second membre}\\ \textbf{= solution du régime transitoire}}}+\underbrace{\tau a}_{\substack{\text{solution particulière}\\ \text{avec second membre}\\ \textbf{= solution du régime permanet}}}$ $\tau a = x(\infty)$ $A = x_0-\tau a$
Ordre 2 **(sans terme dissipatif)** $\boxed{\frac{d^2x}{dt^2}+\omega_0^2x=0}$ $x(0)=x_0$ $\dot{x}(0)=v_0$	• Angle d'un pendule simple non amorti pour des petites oscillations. • Intensité dans un circuit LC sans résistance. • Position d'une masse accrochée à un ressort non amorti pour des petites oscillations.	$x(t)=A\cos(\omega_0t+\varphi)$ $A=\sqrt{x_0^2+\left(\frac{v_0}{\omega_0}\right)^2}$ $\tan\varphi=-v_0/\omega_0x_0$
Ordre 2 **(avec terme dissipatif)** $\boxed{\frac{d^2x}{dt^2}+\frac{\omega_0}{Q}\frac{dx}{dt}+\omega_0^2\,x=a}$ $x(0)=x_0$ $\dot{x}(0)=v_0$	• Angle d'un pendule simple amorti pour des petites oscillations. • Tension aux bornes d'un condensateur dans un circuit RLC soumis à un échelon de tension. • Position d'une masse accrochée à un ressort amorti pour des petites oscillations.	$x(t)=\underbrace{x_{tr}(t)}_{\substack{\text{solution générale}\\ \text{sans second membre}\\ \textbf{= solution du régime transitoire}}}+\underbrace{a/\omega_0^2}_{\substack{\text{solution particulière}\\ \text{avec second membre}\\ \textbf{= solution du régime permanet}}}$ $a/\omega_0^2=x(\infty)$ • Si $Q>1/2$: <u>régime pseudopériodique</u> $x_{tr}(t)=Ae^{-\alpha t}\cos(\omega t+\varphi)$ avec $2\alpha=\omega_0/Q$ et $\omega^2=\omega_0^2-\alpha^2$ A et φ déterminées à partir des conditions initiales • Si $Q<1/2$: <u>régime apériodique</u> $x_{tr}(t)=e^{-\alpha t}\left(Ae^{-\omega t}+Be^{\omega t}\right)$ avec $2\alpha=\omega_0/Q$ et $\omega^2=\alpha^2-\omega_0^2$ A et B déterminées à partir des conditions initiales • Si $Q=1/2$: <u>régime critique</u> $x_{tr}(t)=(A+Bt)e^{-\omega_0t}$ A et B déterminées à partir des conditions initiales
Ordre 2 **(régime sinusoïdal forcé)** $\boxed{\frac{d^2x}{dt^2}+\frac{\omega_0}{Q}\frac{dx}{dt}+\omega_0^2\,x=a\cos(\omega_1t)}$ $x(0)=x_0$ $\dot{x}(0)=v_0$	• Intensité dans un circuit RLC série en régime sinusoïdal forcé. • Position d'une masse accrochée à un ressort amorti en régime sinusoïdal forcé pour des petites oscillations.	$x(t)=\underbrace{x_{tr}(t)}_{\substack{\text{solution générale}\\ \text{sans second membre}\\ \textbf{= solution du régime transitoire}}}+\underbrace{x_{per}(t)}_{\substack{\text{solution particulière}\\ \text{avec second membre}\\ \textbf{= solution du régime permanet}}}$ $x_{tr}(t)$ idem cas précédent suivant les valeurs de Q $x_{per}(t)=X_m\cos(\omega_1t+\varphi)$ ${X_m}^2=\frac{a^2}{\left(\omega_0^2-\omega_1^2\right)^2+\frac{\omega_0^2\,\omega_1^2}{Q}}$ et $\varphi=\arctan\left(\frac{\omega_0\,\omega_1}{Q\left(\omega_0^2-\omega_1^2\right)}\right)$ Contrairement à $x_{tr}(t)$, $x_{per}(t)$ **ne dépend pas** des conditions initiales.