

---

## Laboratori d'Equacions Diferencials

### Computació Numèrica - Pràctica 34

---

#### Estabilidad numérica del método de Euler.

Sea el problema de valor inicial

$$y' = -3y + \cos(t), \quad 0 \leq t \leq 60, \quad y(0) = 3.$$

- (1.a) Encontrar la solución aproximada que se obtiene por medio del integrador `ODE45` de `Matlab`. Almacenar el resultado en una variable `Y45`.
- (1.b) Encontrar la solución aproximada que se obtiene por medio del método de EULER con distintos pasos  $h = 0.69, 2/3, 0.65, 0.6, 0.2$  y comparar los resultados obtenidos con la solución proporcionada por el integrador `ODE45`.
- (1.c) Graficar la solución aproximada que se ha obtenido por medio del método de EULER con distintos pasos y comparar los resultados obtenidos con la solución proporcionada por el integrador `ODE45`.

$h = 0.69$  GRÁFICA EULER+ODE45

$h = 2/3$  GRÁFICA EULER+ODE45

$h = 0.65$  GRÁFICA EULER+ODE45

$h = 0.60$  GRÁFICA EULER+ODE45

$h = 0.20$  GRÁFICA EULER+ODE45

- (1.d) Los distintos pasos  $h$  han dado lugar a algoritmos numéricos estables, oscilantes o inestables. Identifica estos tipos en tus resultados.
- (1.e) Encontrad la solución analítica con `dsolve` de `Matlab`. Hay un tipo de problemas, denominados **stiff** o rígidos, para los que los métodos explícitos evolucionan mal hacia la solución. Son aquellos que convergen relativamente rápido hacia una solución estable pero que tienen componentes transitorios importantes con un decaimiento o una amortiguación mucho más rápida. Identificar éstas componentes en la solución analítica del problema.

	ode45	$h = 0.20$	$h = 0.60$	$h = 0.65$	$h = 2/3$	$h = 0.69$
$y(60)$						