

### Calcul de l'évolution de la concentration en CO2 dans l'atmosphère.

La concentration en CO2 dans l'atmosphère augmente environ de 1% par an depuis le début de l'ère industrielle.

1) On commence par écrire un programme qui calcule année après année la concentration du CO2 depuis 1900 en partant d'une valeur de 300 ppm

Sortir les résultats sous forme de deux colonnes en ASCII

1900 300.

1901 303.

1902 306.03

...

Rappel des étapes pour créer un programme fortran

Créer un fichier prog.f90 contenant les lignes de fortrons nécessaires.

```
Integer an
```

```
Do an=1900,2008
```

```
  print*,an
```

```
Enddo
```

```
End
```

Puis compiler

```
pgf90 prog.f90 (ou g95 prog.f90)
```

puis lancer le programme

```
./a.out
```

Tracer le résultat avec un logiciel graphique de votre choix.

On pourra pour cela « rediriger » la « sortie standard » du programme dans un fichier

```
./a.out > evol
```

A défaut d'un autre logiciel graphique, on pourra utiliser xmgrace

```
xmgrace -legend load evol
```

2) Ecrire sous forme mathématique l'équation d'évolution de la concentration en CO2 avec un axe des temps continu plutôt que discret.

$dq/dt = \dots$

3) Proposer plusieurs discrétisations temporelles

$q(t+dt) = F [ q(t) ]$

soit à partir d'un schéma décentré à droite (implicite), soit décentré à gauche (explicite), soit centré, soit en intégrant exactement l'évolution de  $q$  sur le pas de temps :  $q(t+dt) = q(t) \exp(\dots)$

Coder les différentes formulations pour calculer l'évolution du CO2 entre 1900 et 2500.

Comparer le résultat avec un pas de temps  $dt=1$ ans,  $dt=10$  ans,  $dt=100$  ans