Complexité expérimentale

- Calcul « théorique » compliqué (?)
- Cas moyen, pire cas, et en pratique
  - Exemple « deep learning » : en théorie c'est mauvais, en pratique ça marche très bien

  (reconnaissance de visages, parole,).

Comment mesurer une complexité en pratique (exemple un tri) ?

Principe

- Point de départ:
  - On a un algorithme (programmé) dont on veut estimer la complexité
- On ajoute des compteurs de tests, d'instructions
- On recueille les valeurs des compteurs en fonction de données dont la taille N varie
- Ensuite estimation (régression, ….)

Exemple concret (polynome)

- Soit le code:

```
public double horner(double x) {
    double resultat = coef[deg];
    for (int i = deg - 1; i >= 0; i--) {

        resultat = resultat * x + coef[i];
    }
    return resultat;
}
```

On veut connaître le nombre d'opérations (pour comparer avec une autre méthode de calcul)

Se définir un (des) compteur(s)

On se définit autant de compteurs (attributs et méthodes) que de grandeurs à mesurer

```
private int nbOp;
private void init(){
    nbOp=0;
}
```

On instrumente le code

```
public double horner(double x) {
    double resultat = coef[deg];
    for (int i = deg - 1; i >= 0; i--) {

        resultat = resultat * x + coef[i];
    }
    return resultat;
}
```

```
public double horner(double x) {
    double resultat = coef[deg];
    for (int i = deg - 1; i >= 0; i--) {
        nbOp++;
        resultat = resultat * x + coef[i];
    }
    return resultat;
}
```

Ensuite on utilise

```
public void testHorner() {
    init();
    double v = horner(2.5);
    System.out.println(nbOp);

}
```

Un 2ème exemple

- Cas de fonction récursive (mais le principe reste inchangé)

Exemple concret

- Soit le code

```
public static int fibo(int n) {
                    if (n == 0) {
                                return 1;
                    }
                    if (n == 1) {
                                return 1;
                    }
                    return fibo(n - 1) + fibo(n - 2);
          }
```

Compteurs et outillages

```
public static int compteur;
public static void inc(){
        compteur++;
}
public static void inc(int nb){
        compteur+=nb;
}
public static void init(){
        compteur = 0;
}
public static int recap(){
        return compteur;
}
```

On se définit autant de compteurs (attributs et méthodes) que de grandeurs à mesurer

Dans quelle classe se trouve ces méthodes et attributs ?

Instrumentations du code

```
public static int fibo(int n) {
        if (n == 0) {
            return 1;
        }
        if (n == 1) {
            return 1;
        }
        return fibo(n - 1) + fibo(n - 2);
}
```

```
public static int fibo(int n) {
        if (n == 0) {
            inc();
            return 1;
        }
        if (n == 1) {
            inc();
            return 1;
        }
        inc(3);// 2 appels et une addition
        return fibo(n - 1) + fibo(n - 2);
}
```

Usage

```
for (int i = 0; i < 100; i++) {
                    Exemple2.init();
                    Exemple2.fibo(i);
                    System.out.println( Exemple2.recap());
}
```

Code dans la classe Exemple2 !

Ensuite il faut traiter les résultats