

# LIFAP6 : Introduction

Vincent Nivoliens

# Avant-propos

## Interaction :

- n'hésitez pas à poser des questions pendant le cours
- je ferai mon possible pour vous y encourager
- n'hésitez pas à me fournir un retour sur mon cours

# Avant-propos

## Interaction :

- n'hésitez pas à poser des questions pendant le cours
- je ferai mon possible pour vous y encourager
- n'hésitez pas à me fournir un retour sur mon cours

## Présence en cours :

- les diapos du cours (s'il y en a) ne sont pas exhaustives
- pas d'ordinateurs / téléphones ouverts
  - deux ou trois preneu.se.r.s de notes maximum
  - les notes me sont envoyées en fin de séance pour relecture

## Intervenants et volume horaire

### Cours magistral : 15h

- Vincent Nivoliers

### Travaux dirigés : 15h

- Vincent Nivoliers (A)
- Nicolas Louvet (B)
- Basile Fraboni (C)
- Florian Dufour (D)

### Travaux pratiques : 30h

- Vincent Nivoliers (A1)
- Bea Fullop (A2)
- Nicolas Louvet (B1)
- Jean-Christophe Mignot (B2)
- Basile Fraboni (C1)
- Jean-Claude lehl (C2)
- Florian Dufour (D1)
- Christophe Crespelle (D2)

voir sur Tomuss

# Algorithmique, programmation et complexité

# Algorithmique

## Problème :

- mélanger un tableau

## Proposition de solution :

**Entrées :** *tab* : un tableau, *taille* : sa taille

**pour** *i* allant de 0 à *taille* − 1 **faire**

┌  $i_1 \leftarrow$  nombre aléatoire entre 0 et *taille* − 1  
├  $i_2 \leftarrow$  nombre aléatoire entre 0 et *taille* − 1  
└ échanger *tab*[ $i_1$ ] et *tab*[ $i_2$ ]

# Algorithmique

## Problème :

- mélanger un tableau

## Proposition de solution :

**Entrées :** tab : un tableau, taille : sa taille

**pour**  $i$  allant de 0 à taille - 1 **faire**

$i_1 \leftarrow$  nombre aléatoire entre 0 et taille - 1  
     $i_2 \leftarrow$  nombre aléatoire entre 0 et taille - 1  
    échanger tab[ $i_1$ ] et tab[ $i_2$ ]

Cette solution est-elle valide ?

# Algorithmique

## Problème :

- mélanger un tableau  $\leftarrow$  trop vague !

## Proposition de solution :

**Entrées :** tab : un tableau, taille : sa taille

**pour**  $i$  allant de 0 à taille - 1 **faire**

$i_1 \leftarrow$  nombre aléatoire entre 0 et taille - 1  
 $i_2 \leftarrow$  nombre aléatoire entre 0 et taille - 1  
échanger tab[ $i_1$ ] et tab[ $i_2$ ]

Cette solution est-elle valide ?



# Algorithmique

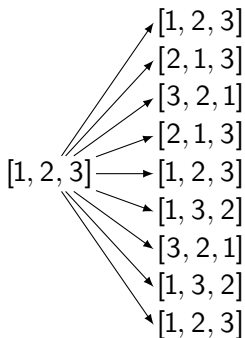
## Problème :

- mélanger un tableau ← trop vague !

Prop

Entrée  
pour

$i_1$   
 $i_2$   
éc



# Algorithmique

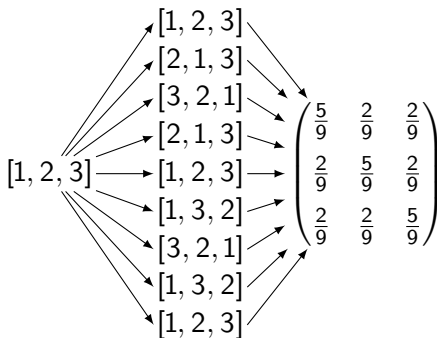
## Problème :

- mélanger un tableau ← trop vague !

Prop

Entrée  
pour

$i_1$   
 $i_2$   
éc



# Algorithmique

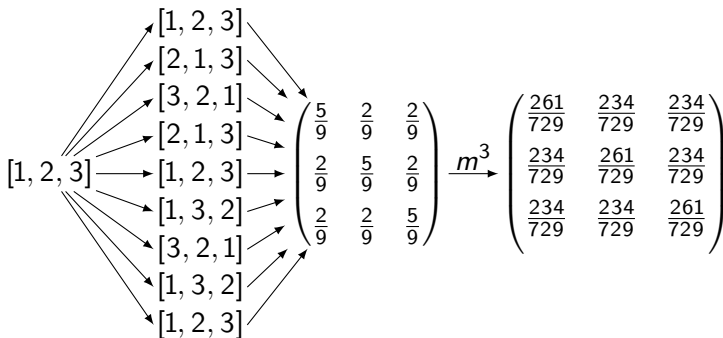
## Problème :

- mélanger un tableau ← trop vague !

Prop

Entrée  
pour

$i_1$   
 $i_2$   
éc



Toutes les solutions n'ont pas la même probabilité !

# Algorithmique

## Problème :

- mélanger un tableau
- toutes les permutations ont la même probabilité

# Algorithmique

## Problème :

- mélanger un tableau
- toutes les permutations ont la même probabilité

## Une autre solution :

**Entrées :** tab : un tableau, taille : sa taille

**pour**  $i$  allant de 0 à taille - 1 **faire**

$j \leftarrow$  nombre aléatoire entre 0 et taille -  $i$  - 1  
    échanger tab[ $j$ ] et tab[taille -  $i$  - 1]

Cette solution remplit le contrat !

# Compétences algorithmiques visées

## Prérequis :

- **Conteneurs de base** : listes, tableaux, tableaux dynamiques

## À la fin de ce cours, vous devriez être capables de :

- **Formuler** un problème posé avec un vocabulaire précis
- **Proposer** des solutions pour résoudre des problèmes simples
- **Prouver** qu'une solution (simple) résout un problème (simple)

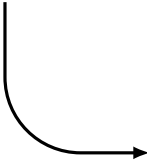
# Programmation

**Entrées :** *tab* : un tableau, *taille* : sa taille

**pour** *i* allant de 0 à *taille* - 1 **faire**

*j* ← nombre aléatoire entre 0 et  
    *taille* - *i* - 1

    échanger *tab*[*j*] et *tab*[*taille* - *i* - 1]



```
void melange(int* tab, unsigned int taille)
{
    for(unsigned int i = 0; i < taille - 1, ++i) {
        unsigned int index = rand() % (taille - i);
        int tmp = tab[taille - i - 1];
        tab[taille - i - 1] = tab[index];
        tab[index] = tmp;
    }
}
```

C/C++

# Compétences en programmation visées

## Prérequis :

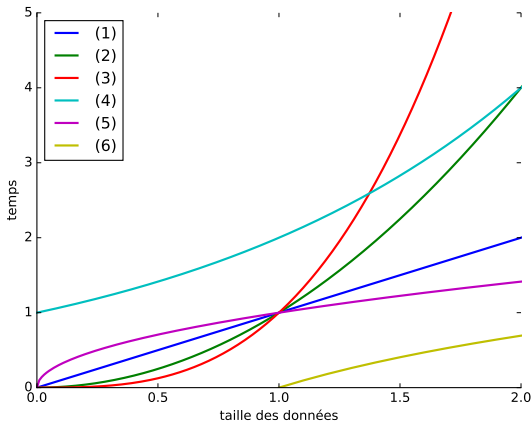
- Connaissance basique du **C++**, types primitifs, tableaux, pointeurs
- Maîtrise de votre **éditeur de code**
- Utiliser des **outils de debug** : GDB, Valgrind
- Produire et modifier un **Makefile** pour gérer vos compilations

## À la fin de ce cours, vous devriez être capables de :

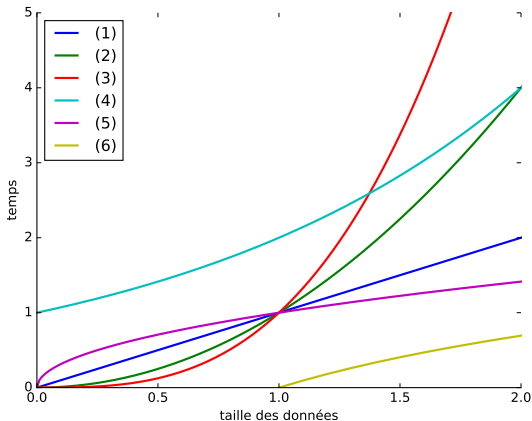
- **Construire et parcourir** des structures de données complexes
- **Gérer** proprement la mémoire allouée à votre programme
- **Organiser** votre code pour faciliter sa réutilisation



# Complexité : étude du coût d'un programme

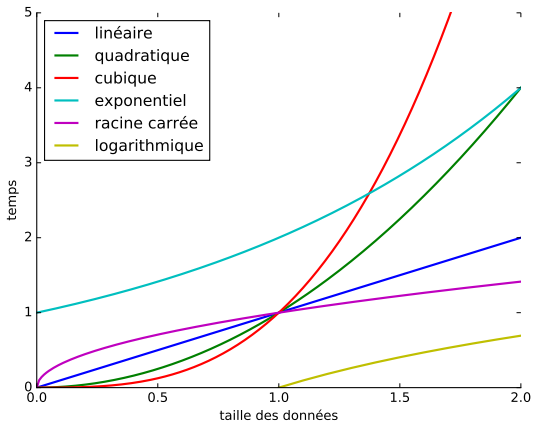


# Complexité : étude du coût d'un programme

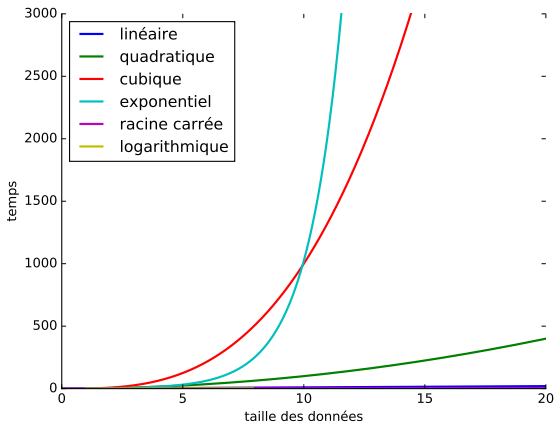


linéaire, quadratique, cubique, logarithmique, exponentiel, racine carrée ?

# Complexité : étude du coût d'un programme



# Complexité : étude du coût d'un programme



# Compétences visées en complexité

## Prérequis :

- **Formalisme** mathématique : somme, pour tout, il existe
- Démonstration par **récurrence**
- **Suites** : arithmétiques, géométriques, somme des termes

## À la fin de ce cours, vous devriez être capables de :

- **Poser** des questions pertinentes sur le coût de vos programmes
- **Comprendre** les structures de données des bibliothèques utilisées
- **Reconnaître** les classes de complexité classiques

# Modalités de contrôle

## Contrôle final

- coefficient : 0.3
- épreuve sur table de 2h
- un recto-verso manuscrit A4 autorisé

## Interros de TD

- coefficient : 0.2
- 3 épreuves de 20 minutes en début de TD, 2 retenues
- pas de documents autorisés

## TP rendu

- coefficient : 0.1
- épreuve de 3h sur une séance complète, rendue en fin de séance
- individuel, pas de communications autorisées

## Projet

- coefficient : 0.4
- sujet fourni en début de module, à rendre en fin de module
- séances de TP dédiées à l'avancement du projet
- en binôme

## Projet : Scrabble



Image provenant de Wikipedia

un jeu d'Alfred Mosher Butts édité par Asbro / Mattel.