Algorithmique Programmation Objet

Python

Andrea G. B. Tettamanzi
Université de Nice Sophia Antipolis
Département Informatique
andrea.tettamanzi@unice.fr

Quelques annonces

- Envoyer fiche d'information L2I !

CM - Séance 1

Algorithmes

Plan

- Détails sur le fonctionnement de l'UE
- Introduction
- Algorithmes

Fonctionnement

- Structure de l'UE
  - Structures des données + leurs algorithmes
  - CM → TD (pseudo-langage) → TP (Python)
- Contrôle des connaissances
  - TD Noté (25%)
  - TP Noté (25%)
  - Contrôle terminal écrit (50%)

Bibliographie

- Cormen, Leiserson, Rivest. Introduction to Algorithms.
- Knuth. The Art of Computer Programming
- ...

Remerciments

- Jean-Charles Régin
  - Carine Fédèle
  - Wikipedia
- ...

Introduction

Algorithmique : une discipline très ancienne

- Remonte à l'Antiquité
  - Euclide : calcul du pgcd de deux nombres
  - Archimède : calcul d'une approximation de π
- "Algorithme" < Muḥammad ibn Mūsā al-Khwārizmī, scientifique perse du IXème siècle, actif dans la Maison de la Sagesse de Baghdad
- L'algorithmique reste la base dure de l'Informatique. Elle intervient dans
  - Le software (logiciel)
  - Le hardware : un processeur est un câblage d'algorithmes fréquemment utilisés (multiplication …)

Algorithmique

- L'aspect scientifique de l'informatique

  « Computer Science is no more about computers than astronomy is about telescopes » -- Michael R. Fellows

  « L'informatique n'est pas plus la science des ordinateurs que l'astronomie n'est celle des téléscopes »

  (citée par Edsger Dijkstra, Turing award 1972)

Résolution de problèmes

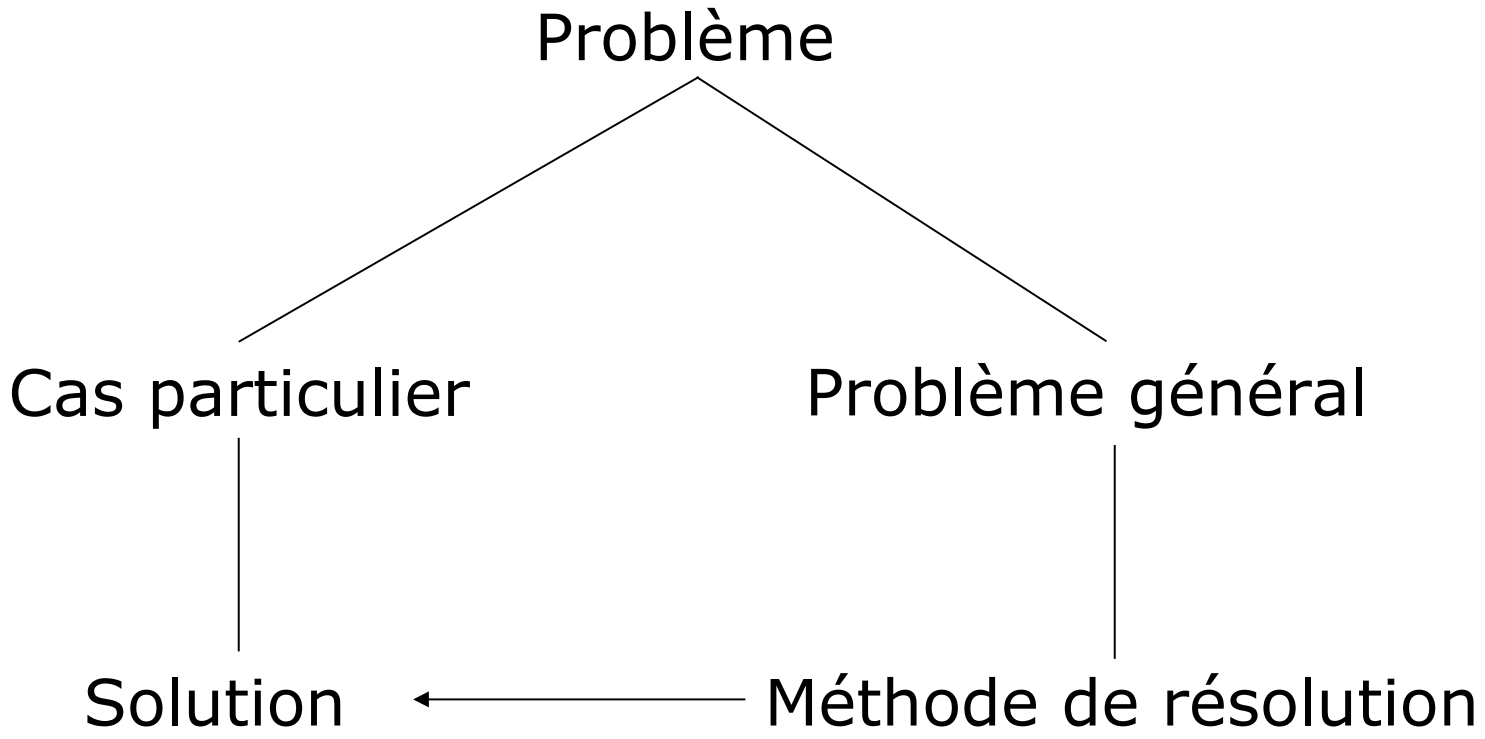
Problème

Résolution de problèmes

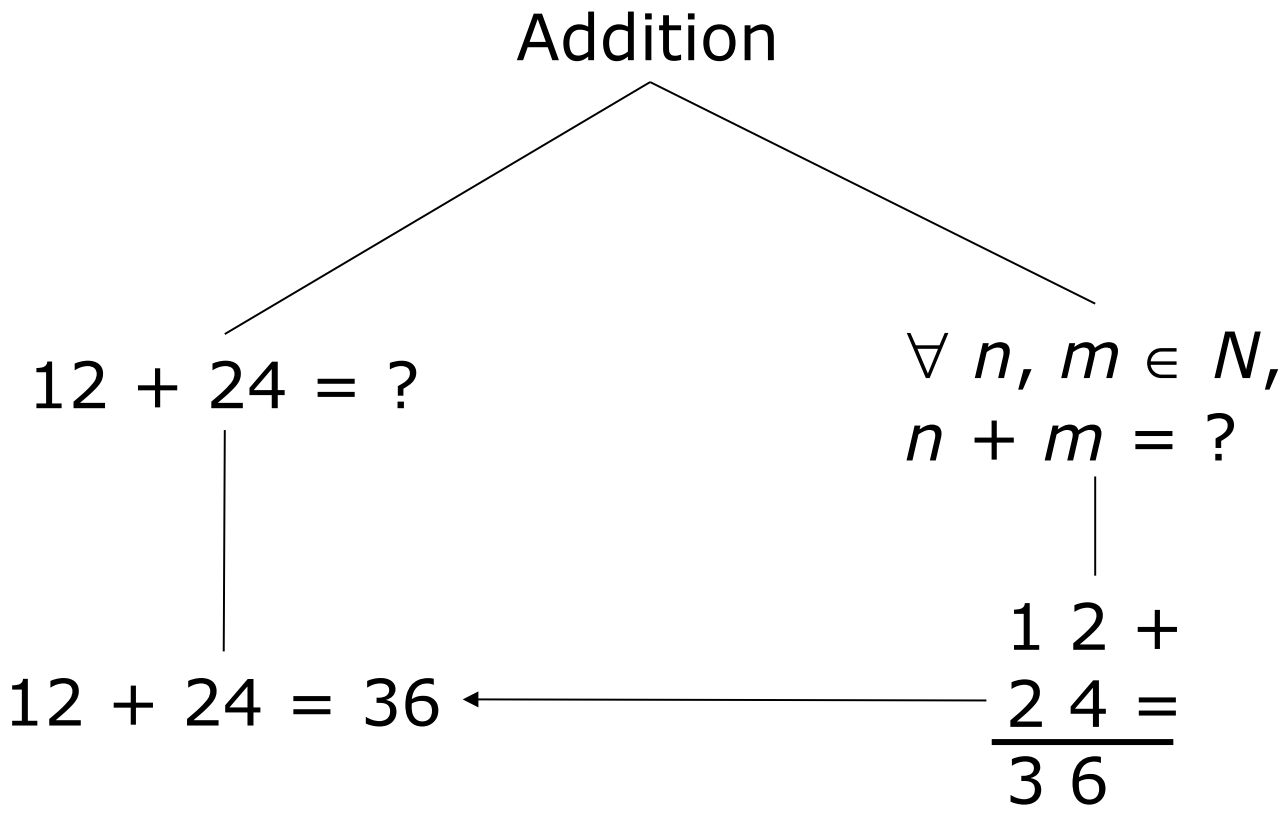
Problème

Solution

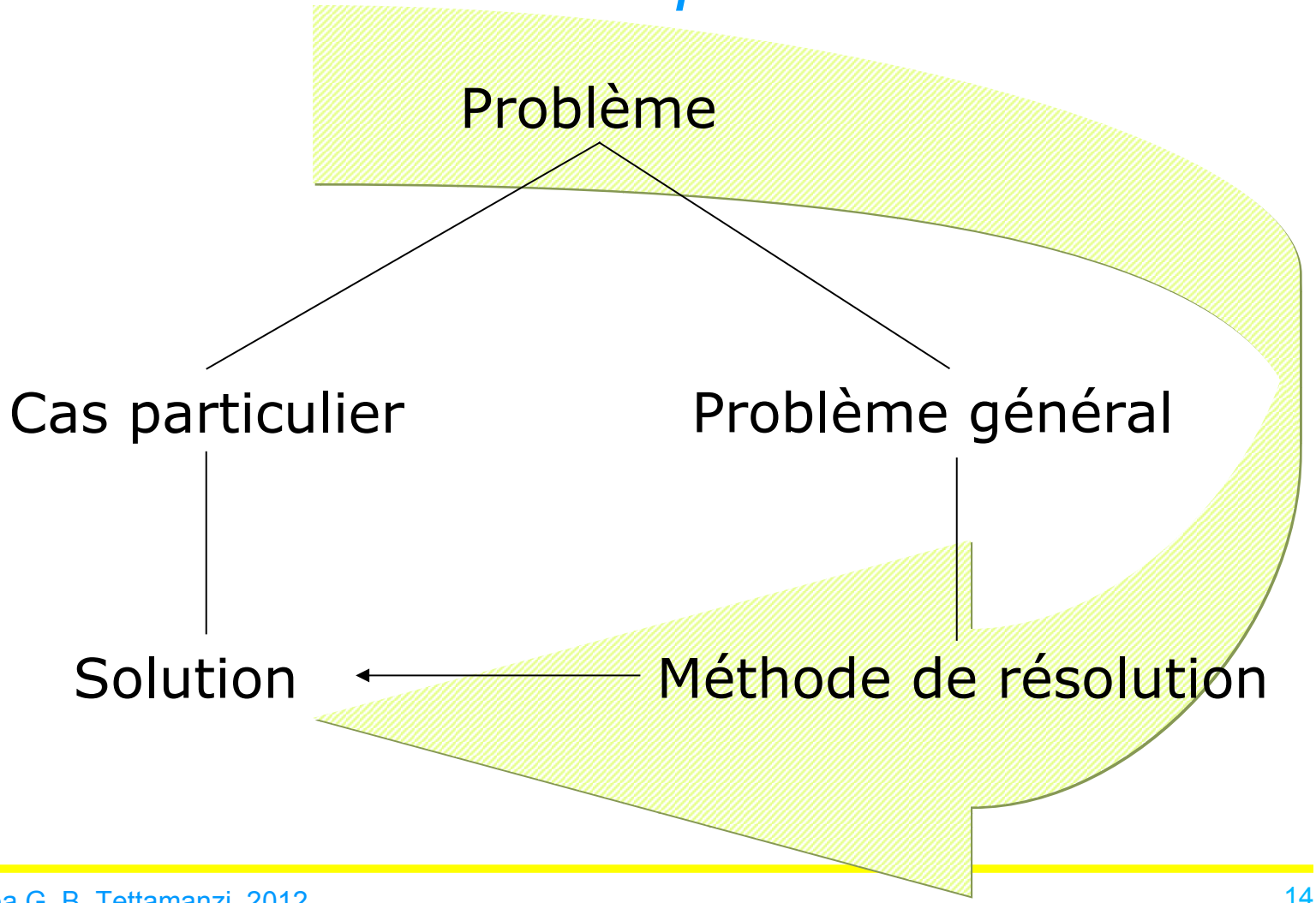
Problème et instance



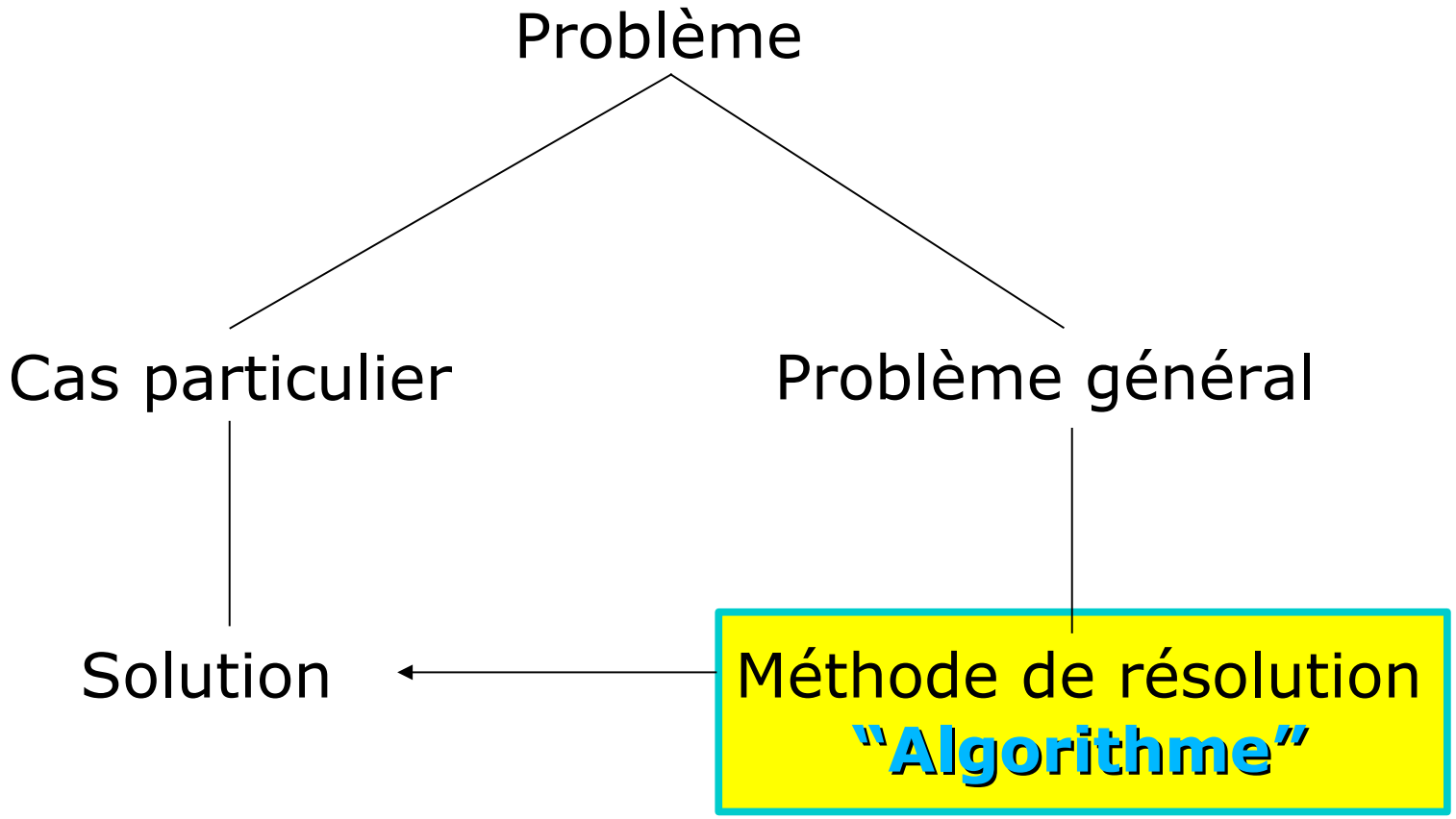
Exemple



Résolution de problèmes



Résolution de problèmes



Définition d'algorithme

"Une **suite finie** et **non-ambiguë** d'opérations élémentaires (ou d'instructions) permettant de **résoudre un problème** sans aucun exercice d'intelligence et donc, par exemple, par une **machine**"

Algorithme

- Un algorithme prend en entrée des données et fournit un résultat permettant de donner la réponse à un problème
- Pour chaque instance
- Après un nombre fini d'opérations élémentaires

Langage

Comment peut-on exprimer un algorithme ?

Dans un langage qui doit être :

- adapté pour décrire la méthode de résolution ;
- précis et non ambigu ;
- compréhensible à l'exécuteur.

Exemples d'algorithmes

- recettes de cuisine ;
- instructions pour le montage d'un meuble ;
- les règles arithmétiques pour exécuter l'addition, la soustraction, la multiplication et la division de deux nombres ;
- les démarches burocratiques pour l'obtention d'un passeport.

pgdc(n, m) : Algorithme d'Euclide

1. $r \leftarrow n \pmod{m}$
2. si $r = 0$, le résultat est m, FIN
3. $n \leftarrow m$, $m \leftarrow r$
4. retourner au Pas 1.

Un faux algorithme

DECIDER SI *n* EST UN NOMBRE PREMIER

1. $N \leftarrow \{0, 1\}$
2. pour chaque couple de nombres entiers $i > 1$ et $j > 1$,
   $N \leftarrow N \cup \{i \times j\}$;
3. n est premier si et seulement si $n \notin N$.

Algorithme ≠ Programme

- Un programme implémente un algorithme
- **Thèse de Turing-Church** : les problèmes ayant une solution algorithmique sont ceux solvables par une machine de Turing (théorie de la calculabilité)
- On ne peut pas résoudre tous les problèmes avec des algorithmes (indécidabilité)
- Problème de la halte
- Savoir de façon indépendante si un algorithme est juste

Merci de votre attention