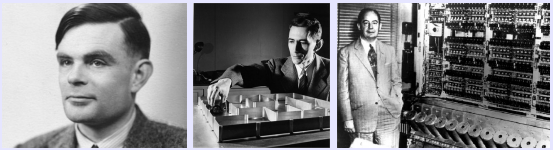


Information, Calcul et Communication

Compléments de cours

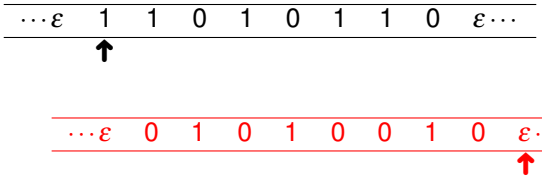
J.-C. Chappelier

Examen 1 2018 Q7

On considère la machine de Turing dont la table de transition est :

	0	1	ε
1	$(2, \varepsilon, +)$	$(3, \varepsilon, +)$	$(4, \varepsilon, -)$
2	$(2, 0, +)$	$(2, 1, +)$	$(4, 0, -)$
3	$(3, 1, +)$	$(3, 0, +)$	$(4, 0, +)$

Quel est l'état de la bande lorsque la machine s'arrête, si elle a démarré dans l'état 1 avec sa tête de lecture positionnée comme suit :



Examen 1 2018 Q8

Sachant que « 3-SAT » est le nom d'un problème de décision célèbre pour les informaticien(ne)s, connu pour être dans NP, que peut-on en dire ?

- « 3-SAT » n'a pas de solution (algorithme de résolution) :
  faux (en fait, tous les problèmes de NP ont des solutions, mais on ne sait pas à ce jour s'ils ont des solutions *efficaces*)
- « 3-SAT » n'est pas dans P :
  On ne sait pas !
- On connaît des algorithmes efficaces pour résoudre toute instance de « 3-SAT » :
  faux (cf ci-dessus ; et car sinon 3-SAT serait dans P, donc, à ce jour, on ne *connait* pas de tels algorithmes ; mais il est vrai qu'on ne sait pas s'il n'en existe pas...)
- Toute « solution » (instance positive) de « 3-SAT » est facilement vérifiable :
  vrai (c'est la définition de NP)

Examen 1 2018 Q9

Supposons que l'on sache qu'un problème de décision « X » n'est pas dans NP.
Que peut-on en dire ?

- « X » est dans P : faux
- « X » est indécidable : pas forcément
- « X » est décidable et vérifier qu'une « solution » (instance positive) du problème « X » en est effectivement une prend un temps *au plus* polynomial par rapport à la taille de cette solution :
  faux
- Soit « X » est indécidable, soit vérifier qu'une « solution » (instance positive) du problème « X » en est effectivement une prend un temps *plus que* polynomial par rapport à la taille de cette solution :
  vrai

Examen 1 2018 Q10

Supposons que l'on connaisse un algorithme de complexité $4\,n\log(n)+3\,n+2$ permettant de résoudre un problème de décision « Y » portant sur des données de taille n.
Que peut-on en déduire ?

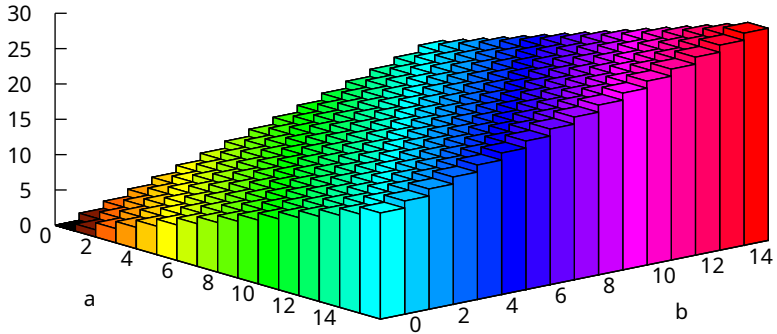
- « Y » n'est pas dans NP : faux
- « Y » est dans NP, mais pas dans P : faux
- « Y » est dans P : vrai

Leçon I.4 (Représentation de l'information) – Points clés

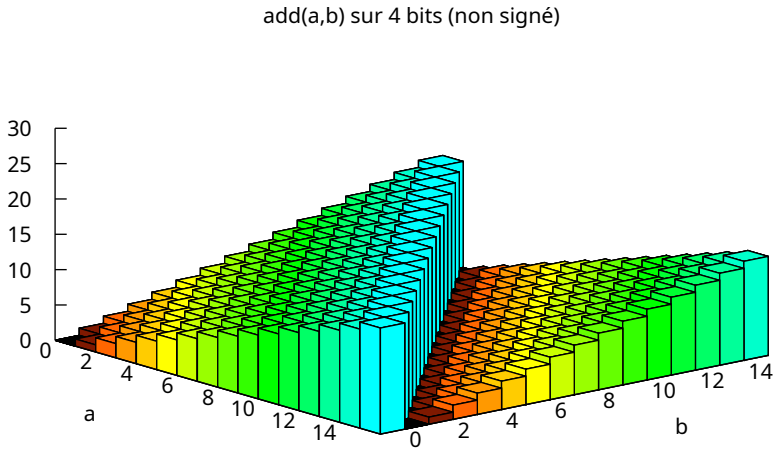
- nécessité d'une convention
  on en a vu **trois** :
  - entiers positifs (ou nul) : `unsigned int`
  - entiers relatifs : `int` (complément à deux)
  - décimaux, représentation à virgule flottante : `double`
- nombre de bits pour représenter K objets
- domaine couvert
- précision (relative/absolue)
- comment utiliser les trois conventions ci-dessus

Leçon I.4 – Autre vue sur l'addition (sur 4 bits ici)

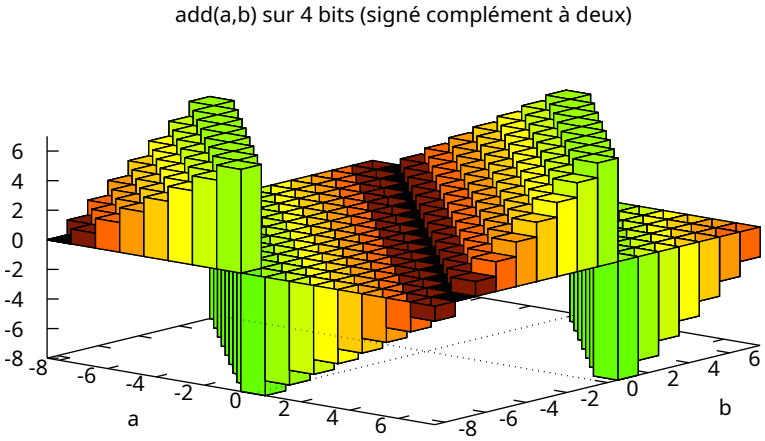
add(a,b) en théorie



Leçon I.4 – Autre vue sur l'addition (sur 4 bits ici)



Leçon I.4 – Autre vue sur l'addition (sur 4 bits ici)



Leçon I.4 – Etude de cas 1

Que représente `10110101` ?

- **CONVENTION ? ? ?**
  ☞ faites avec les trois (dont : signe, exposant sur 3 bits et mantisse, dans cet ordre)
- entiers positifs :
  $128+32+16+4+1=181$
- entiers négatifs :
  opposé de `01001011` : -75
  (on peut aussi faire $256-181$)
- virgule flottante, signe (1 bit), exposant (3 bits), mantisse (4 bits) :
  `10110101 = 1 011 0101`
  $= -2^{011} \times 1,0101$
  $= -2^3 \times \left(1+\frac{1}{4}+\frac{1}{16}\right)$
  $= -\left(2^3+2^1+2^{-1}\right)$
  $= -10.5$

Leçon I.4 ? – Etude de cas 2

Donnez une version récursive de :

écriture en binaire

entrée : $n \in \mathbb{N}$
sortie : *écriture binaire de n*

$L \longleftarrow ()$ // *liste vide*
Répéter
  Si n est pair
    $L \longleftarrow 0 \oplus L$ // *ajouter 0 devant*
  Sinon
    $L \longleftarrow 1 \oplus L$ // *ajouter 1 devant*
  $n \longleftarrow \lfloor \frac{n}{2} \rfloor$
Tant que $n > 0$
Sortir : L

Leçon I.2 – Etude de cas 2 – Solution

BinRec : écriture en binaire récursive

entrée : $n \in \mathbb{N}$
sortie : *écriture binaire de n*

$L \longleftarrow ()$ // *liste vide*
Si $n > 1$
  $L \longleftarrow$ **BinRec**$(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor)$
Si n est pair
  $L \longleftarrow L \oplus 0$ // *ajouter 0 à la fin*
Sinon
  $L \longleftarrow L \oplus 1$ // *ajouter 1 à la fin*
Sortir : L

BinRec : écriture en binaire récursive

entrée : $n \in \mathbb{N}$
sortie : *écriture binaire de n*

$L \longleftarrow ()$ // *liste vide*
Si $n > 1$
  $L \longleftarrow$ **BinRec**$(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor)$
Sortir : $L \oplus (n \mod 2)$

BinRec : écriture en binaire récursive

entrée : $n \in \mathbb{N}$
sortie : *écriture binaire de n*

Si $n \leq 1$
  Sortir : $(n \mod 2)$
Sortir : BinRec$(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor) \oplus (n \mod 2)$