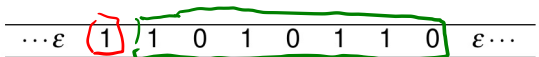
Examen 1 2018 Q7

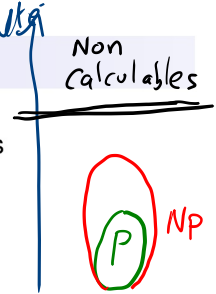
On considère la machine de Turing dont la table de transition est :

	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 avec sa tête de lecture positionnée comme suit :



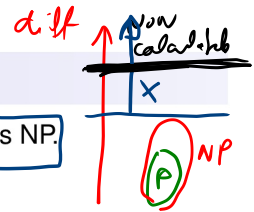
Examen 1 2018 Q8



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) :
  vrai ? faux ? ne sait pas ?
- « 3-SAT » n'est pas dans P :
  vrai ? faux ? ne sait pas ?
- On connaît des algorithmes efficaces pour résoudre toute instance de « 3-SAT » :
  vrai ? faux ? ne sait pas ?
  peut être (mais aujourd'hui on n'en connaît pas)
- Toute « solution » (instance positive) de « 3-SAT » est facilement vérifiable :
  oui ? non ? ne sait pas ?

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 : vrai ? faux ? ne sait pas ?
- « X » est indécidable : oui ? non ? ne sait pas ?
- « 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 :
  vrai ? faux ? ne sait pas ?
- 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 ? faux ? ne sait pas ?

Examen 1 2018 Q10

$\in \Theta(n \log n) \subset \mathcal{O}(n^2)$

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

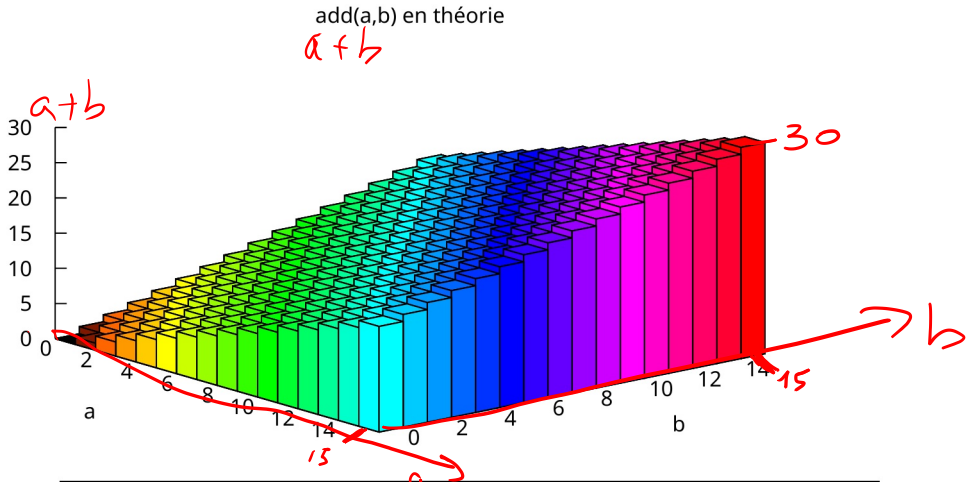
$Y \in P \subset NP$

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

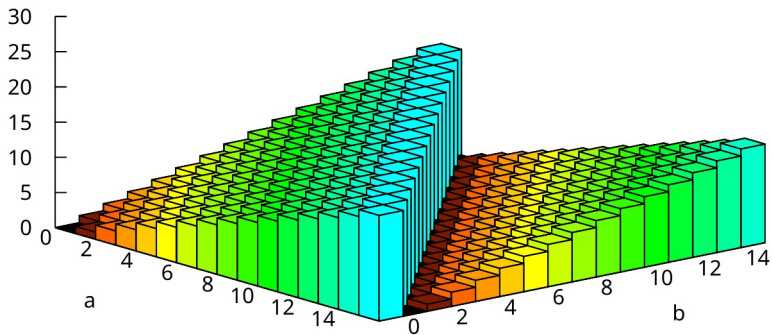
Leçon I.4 (Représentation de l'information) – Points clés

- nécessité d'une convention
  on en a (vu cinq, mais) **retenu trois** :
  - entiers positifs (ou nul) : `unsigned int` (voir semaine 7 du cours de C++)
  - entiers relatifs : `int` (**complément à deux**)
  - décimaux, représentation à **virgule flottante** : `double`
- nombre de bits pour représenter K objets : $\lceil \log_2 K \rceil$
- domaine couvert
- précision (relative/absolue)
- comment utiliser les trois conventions ci-dessus

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



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



domaine

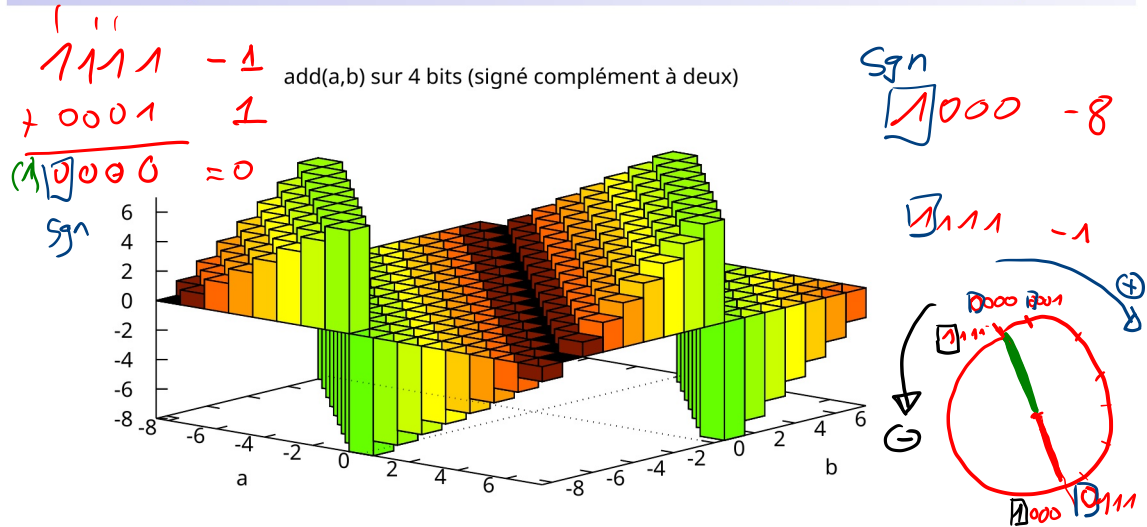
4 bit

a = 1111 15

b = 0001 1

(1) 0000 0

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



Sur 4 bits combien vaut

$-(-8)$?

1000

Compl. à 2 → 0111 inverse ts les bits

0001 puis +1

1000

Vérification :

$$-8 + -8 = 0$$

$$x + -8 = 0$$

$$\begin{array}{r} 1000 \\ 1000 \\ \hline (1)\ 0000 \end{array}$$

$-5 - 2 = -5 + -2$

	1	1			5
-5	1	0	1	1	0101
-2	1	1	1	0	0010
(1)	1	0	0	1	$= -7$

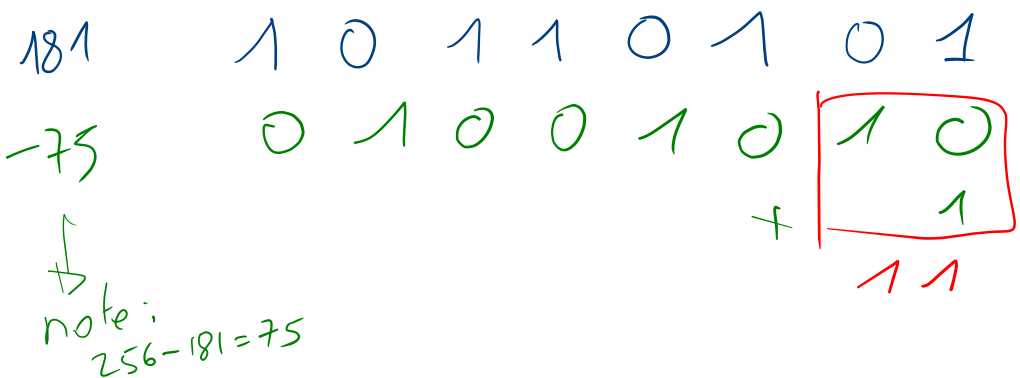
(vu comme $-8+1$ ou alors comme compl. à 2 de 7)

Leçon I.4 – Etude de cas 1

$Rep(-x) = 2^n - x$

Que représente `10110101` ?

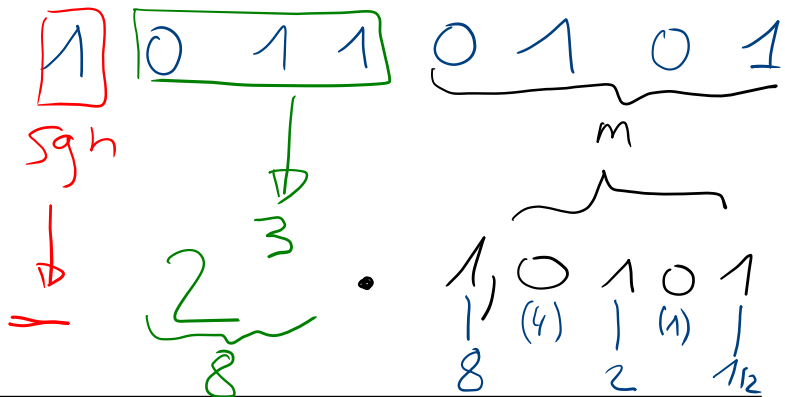
- **CONVENTION ? ? ?**
  - ☞ faites avec les trois (dont : signe, exposant sur 3 bits et mantisse, dans cet ordre)



Leçon I.4 – Etude de cas 1

Que représente `10110101` ?

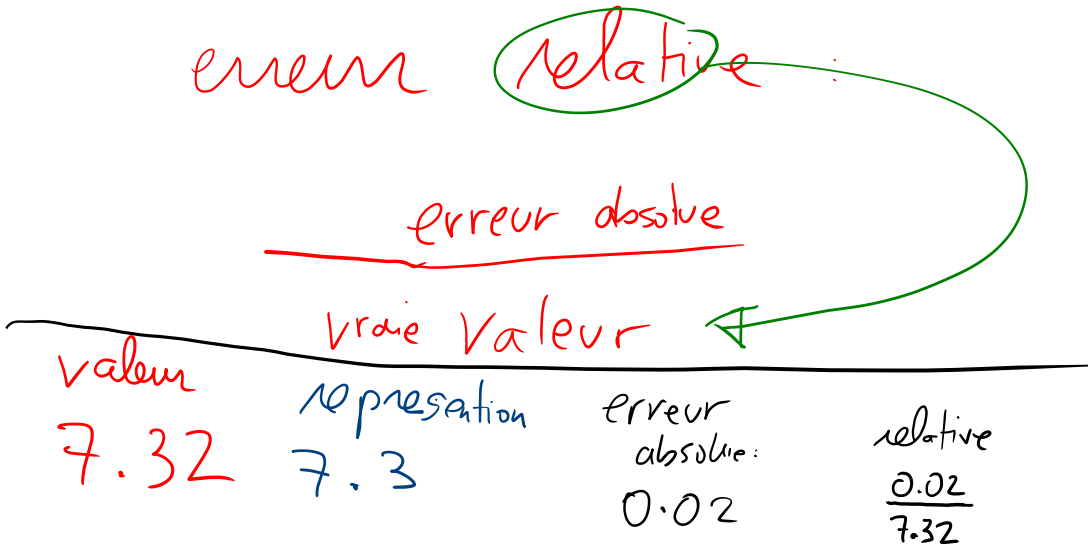
- **CONVENTION ? ? ?**
  - ☞ faites avec les trois (dont : signe, exposant sur 3 bits et mantisse, dans cet ordre)



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`
  $= -2^{011} \times 1,0101$
  $= -2^3 \times \left(1+\frac{1}{4}+\frac{1}{16}\right)$
  $= -\left(2^3+2^1+2^{-1}\right)$
  $= -10.5$


erreur relative
erreur absolue
vraie valeur
valeur
7.32
représentation
7.3
erreur absolue :
0.02
relative
0.02
7.32

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