Examen 1 2018 Q7

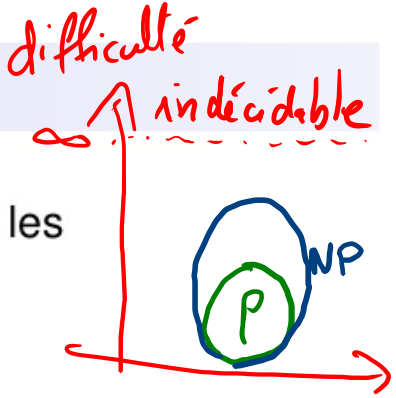
On considère la machine de Turing dont la table de transition est :

	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 :

$\cdots\varepsilon$	X	1	0	1	0	1	1	0	$\varepsilon\cdots$
	↑	0	1	0	1	0	0	1	0

Examen 1 2018 Q8



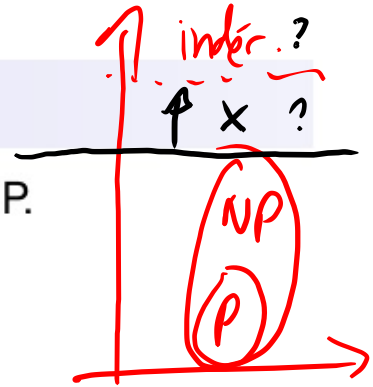
Sachant que « 3-SAT » est le nom d'un problème de décision célèbre pour les informaticien(ne)s, connu pour être dans NP, que peut-on en dire ?

- « 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 ?
- Toute « solution » (instance positive) de « 3-SAT » est facilement vérifiable :
  oui ? non ? ne sait pas ?

P

certificat

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 ? peut être
- « 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 ?
  X ∈ NP
- 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

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 » 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

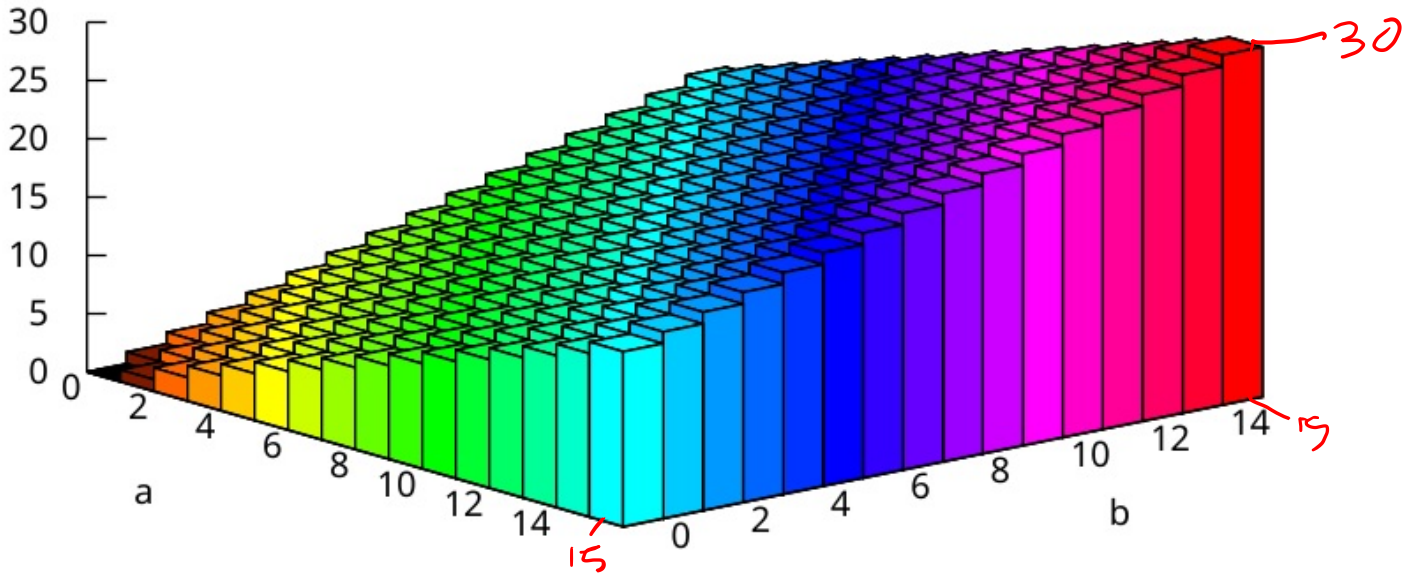
- nécessité d'une convention
  on en a vu **trois** :
  - entiers positifs (ou nul) : `unsigned int`
  - entiers relatifs : `int` (complément à deux)
  - décimaux, représentation à virgule flottante : `double`
- nombre de bits pour représenter K objets
- domaine couvert
- précision (relative/absolue)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

$\lceil \log_2 K \rceil$

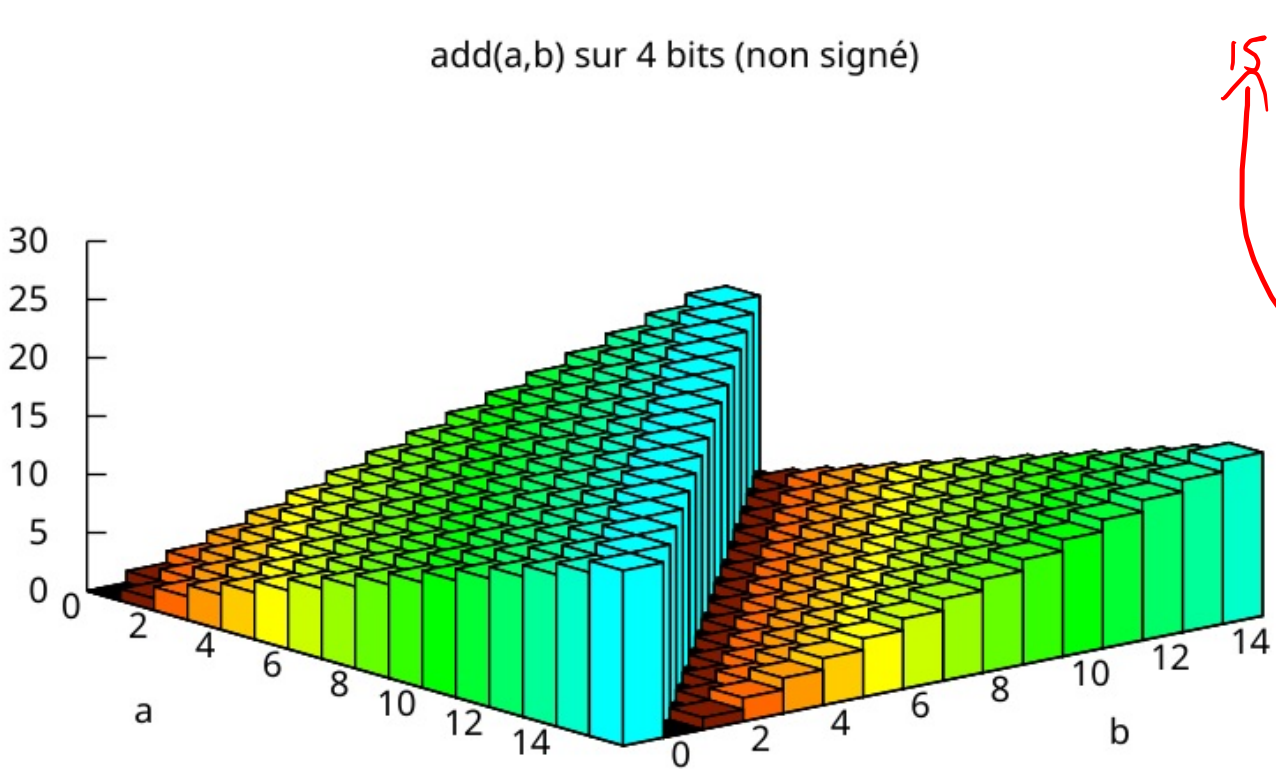
Leçon I.4 – Autre vue sur l'addition (sur 4 bits ici)

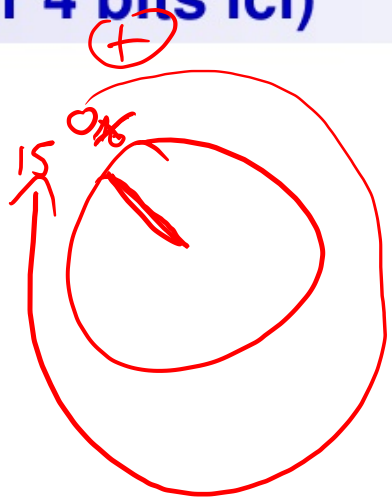
add(a,b) en théorie

a+b

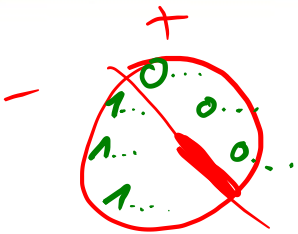


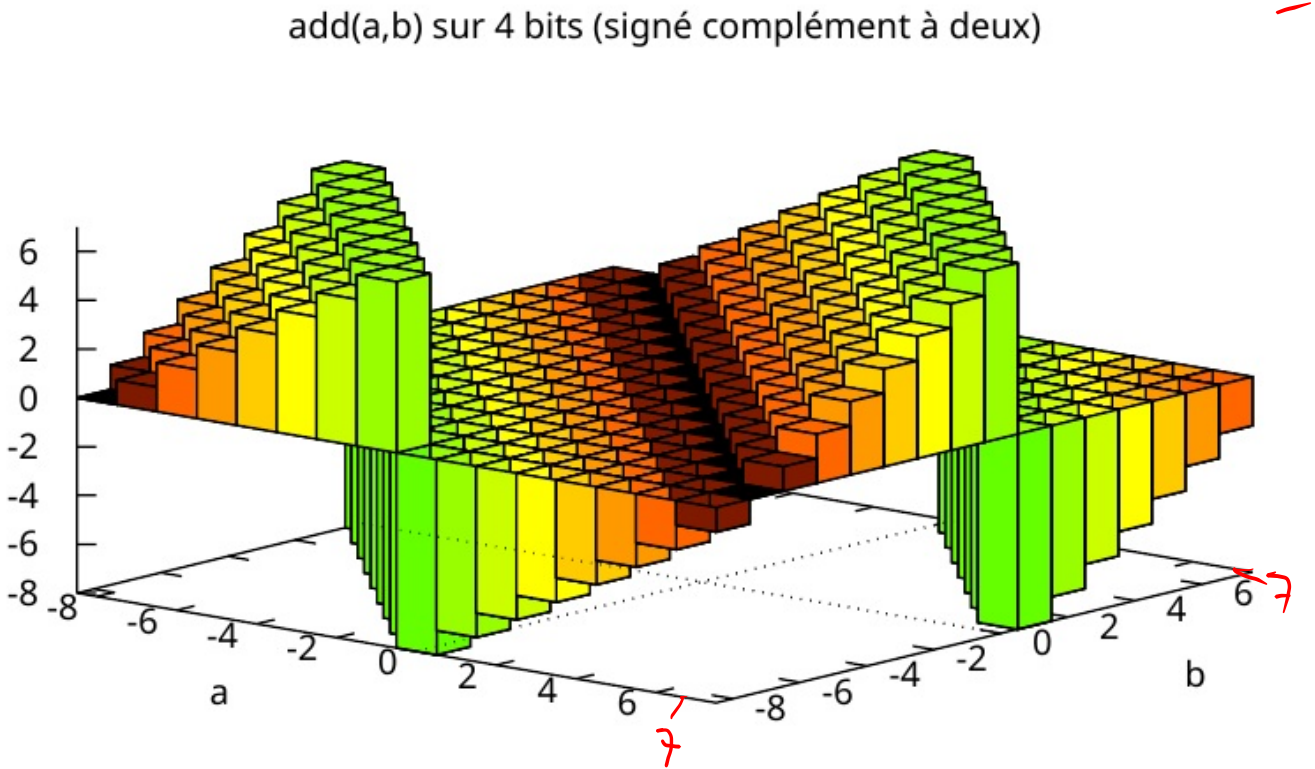
Leçon I.4 – Autre vue sur l'addition (sur 4 bits ici)

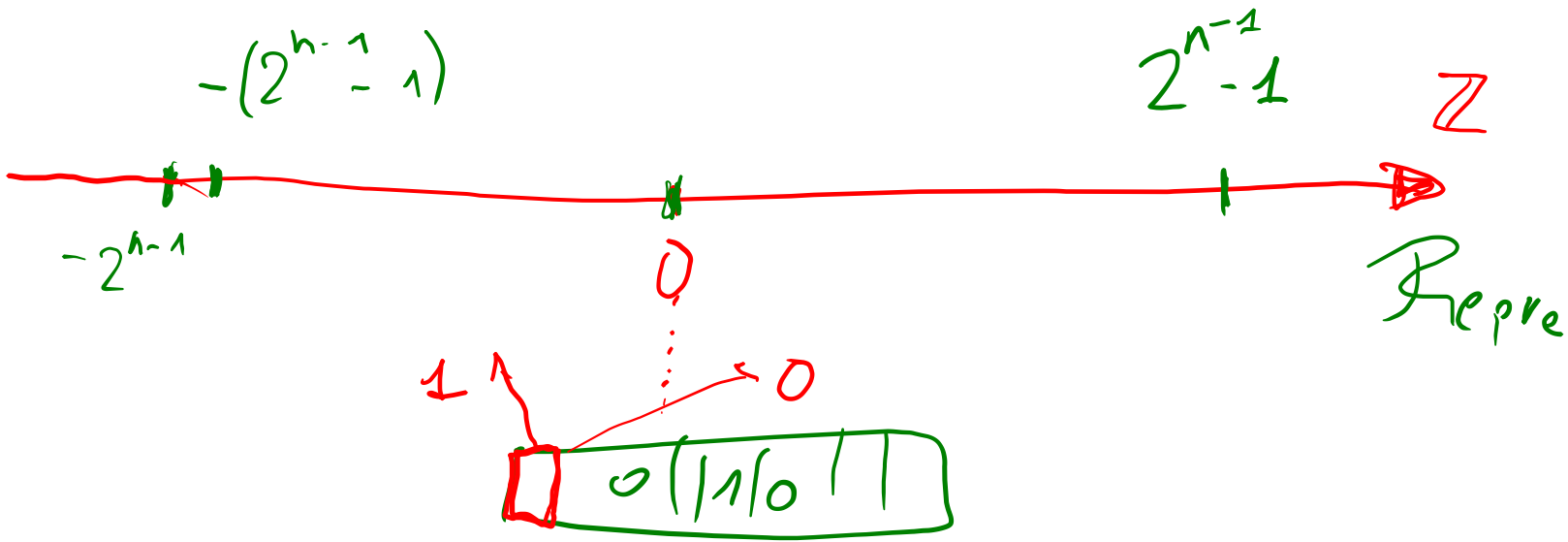




Leçon I.4 – Autre vue sur l'addition (sur 4 bits ici)



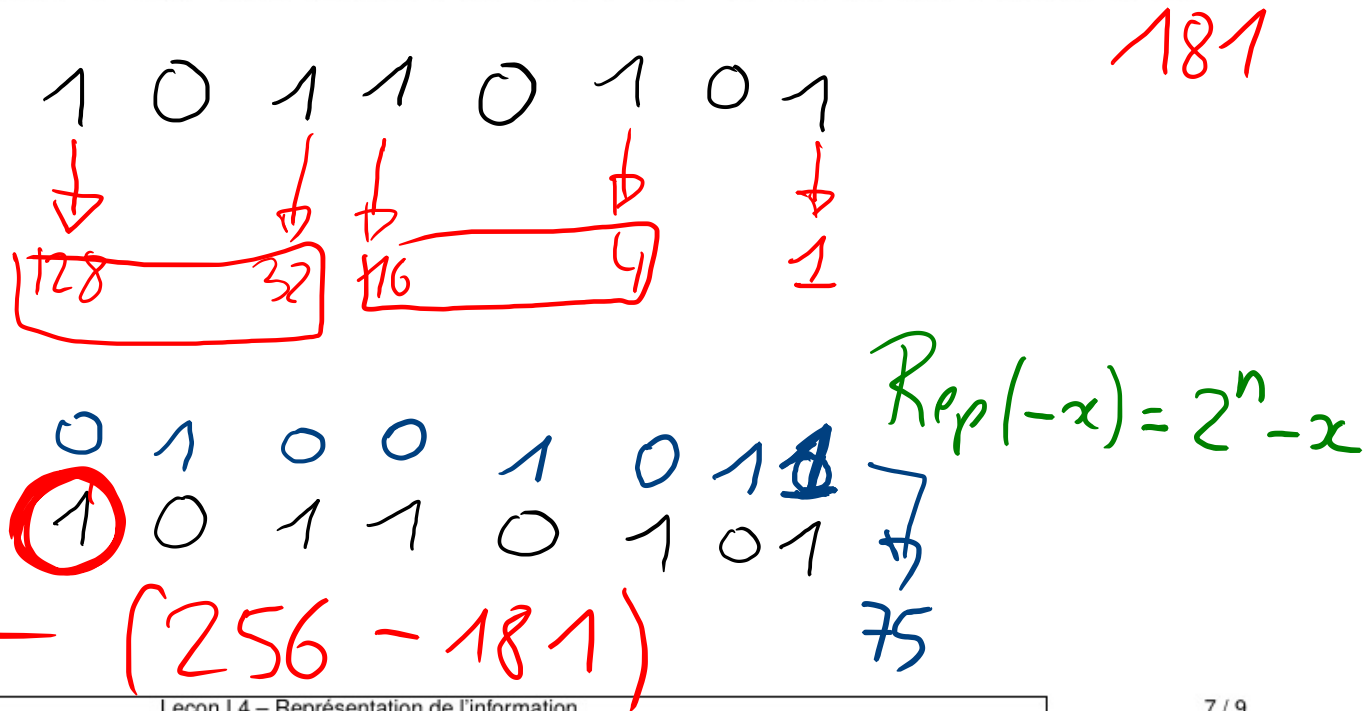



$-(2^{n-1}-1)$
$2^{n-1}-1$
Z
-2^{n-1}
0
Repre
1
0
0 1 1 1 0 1 1

Leçon I.4 – Etude de cas 1

Que représente `10110101` ?

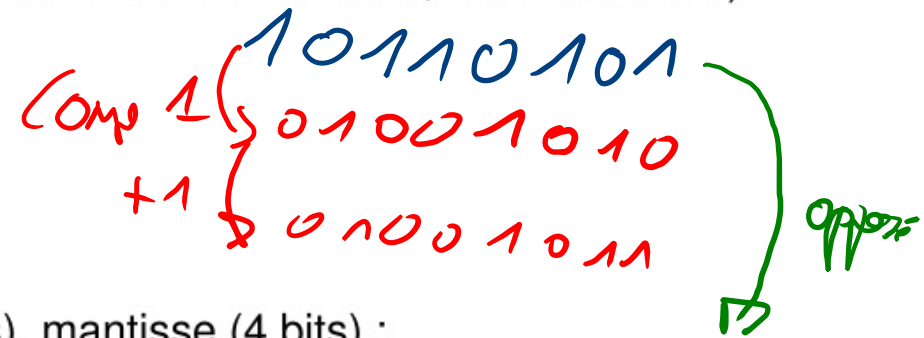
- **CONVENTION ? ? ?**
  - ☞ faites avec les trois (dont : signe, exposant sur 3 bits et mantisse, dans cet ordre)



Leçon I.4 – Etude de cas 1

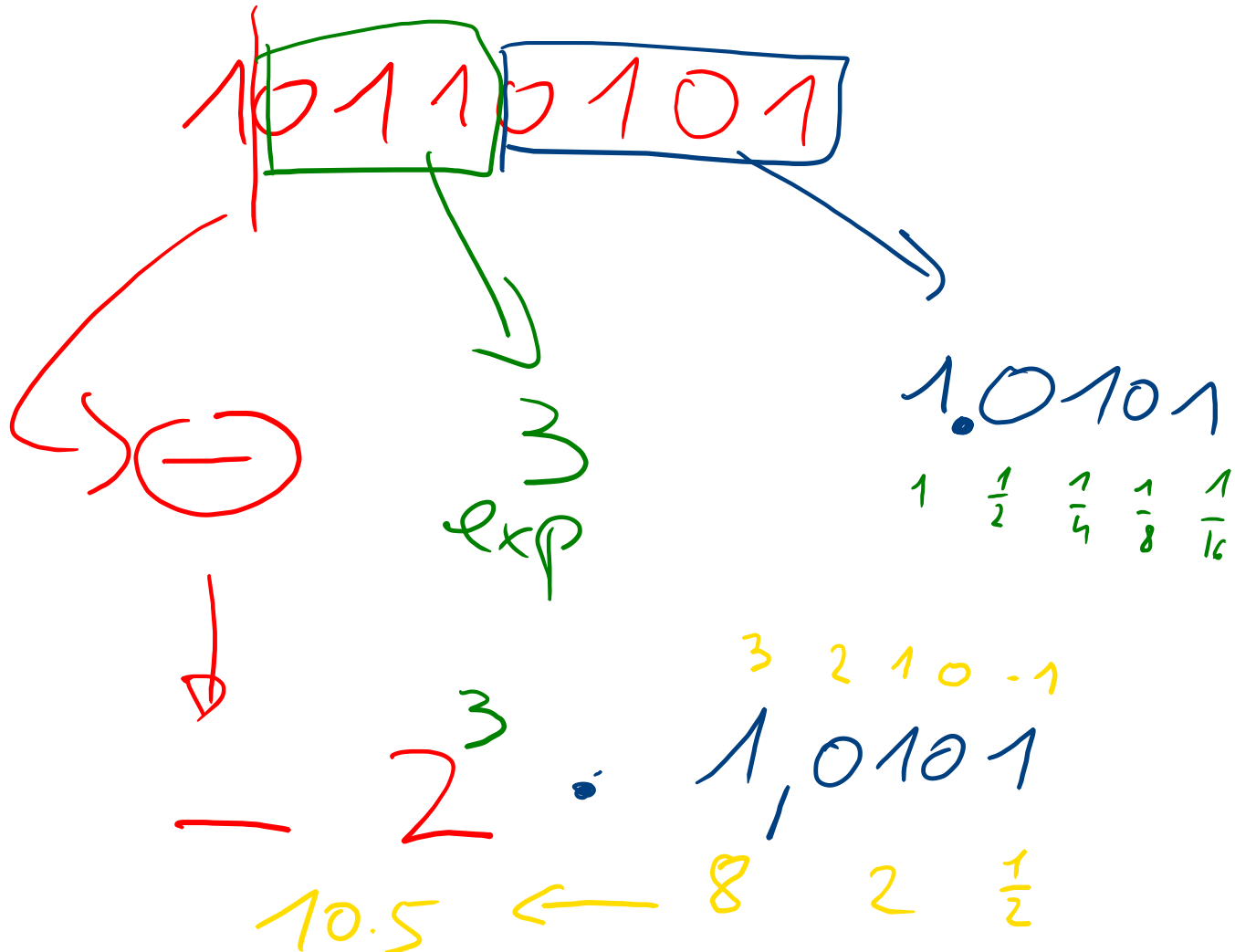
Que représente `10110101` ?

- **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) :



$$-x = \overline{x} + 1$$

$$-x - 1 = \overline{x}$$


1 0 1 1 0 1 0 1
−
3
exp
1.0101
1 1/2 1/4 1/8 1/16
3 2 1 0 -1
− 2^3 · 1,0101
10.5 ← 8 2 1/2

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*

n % 2

Algo

Entrée : n

Sortie : L

Si $n \leq 1$

Sortir (n)

Sortir $\text{Algo}(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor) \oplus (n \% 2)$

liste

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