

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

1- OBJETS DANS UN ENVIRONNEMENT

Un objet est dit élémentaire s'il n'est pas décomposable.

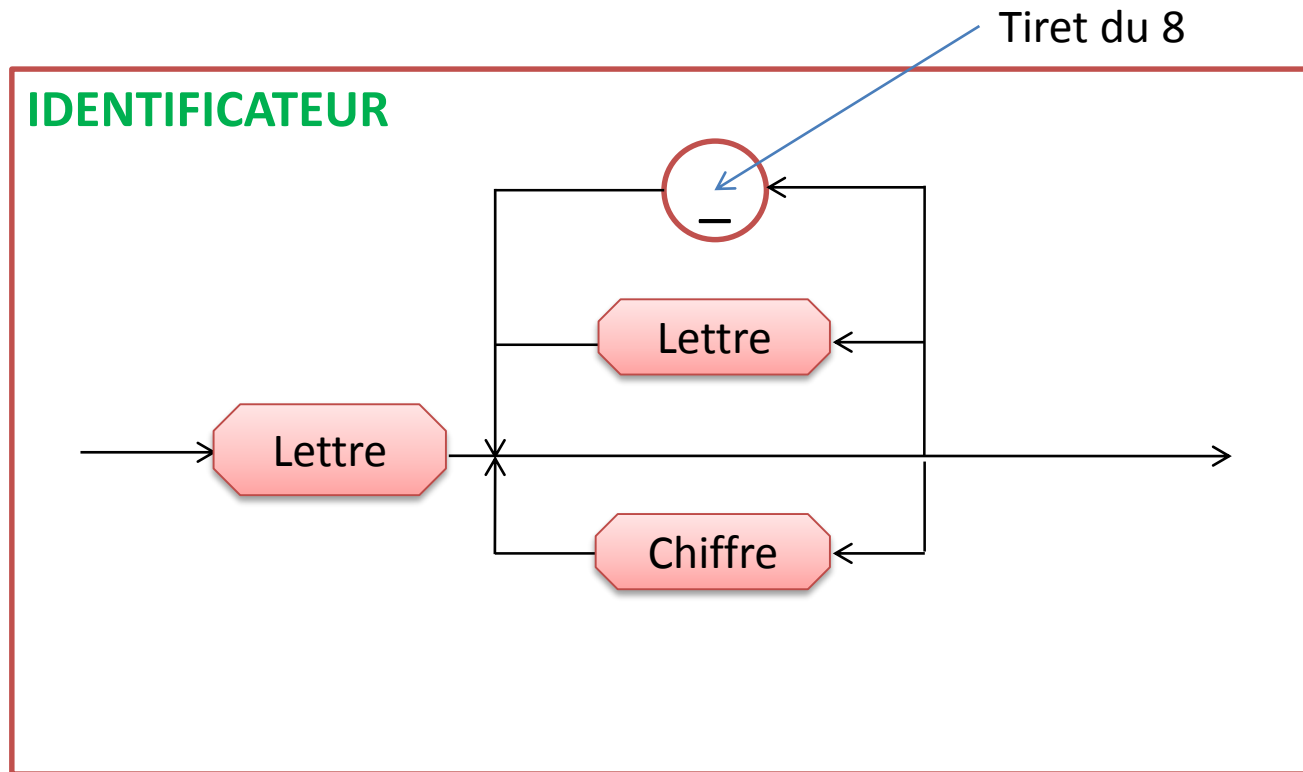
Tous les constituants d'un algorithme doivent être décrits dans son environnement

A chaque objet il faudra faire correspondre :

- **Un NOM** qui permettra de le désigner et de le distinguer des autres éléments appelé aussi **Identificateur**
- **Un TYPE** qui indique la nature de l'ensemble dans lequel l'objet prend ses valeurs.
- **Une VALEUR** affectée à cet objet à un moment donné.

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

1- OBJETS DANS UN ENVIRONNEMENT



CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

Les déclarations des objets se font selon l'ordre suivant

- Déclarations des étiquettes
- Déclarations des constantes *
- Déclarations des types *
- Déclarations des variables *
- Déclarations des sous-programmes (Modules)

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

ALGORITHME Nom_de_l'algorithme

(Déclaration des objets et Modules utilisés dans l'algorithme)

Déclaration des étiquettes

Déclaration des constantes *

Déclaration des types *

Déclaration des variables *

← ENVIRONNEMENT

DEBUT

← CORPS DE L'ALGORITHME

FIN

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

2-1 LES CONSTANTES

CONSTANTE

Identificateur_constante = valeur

Une constante est un objet élémentaire particulier dont la valeur est invariable durant l'exécution de l'algorithme.

Exemples :

CONSTANTE

Pi = 3.14

titre = ' Résultats '

Exemples :

CONS

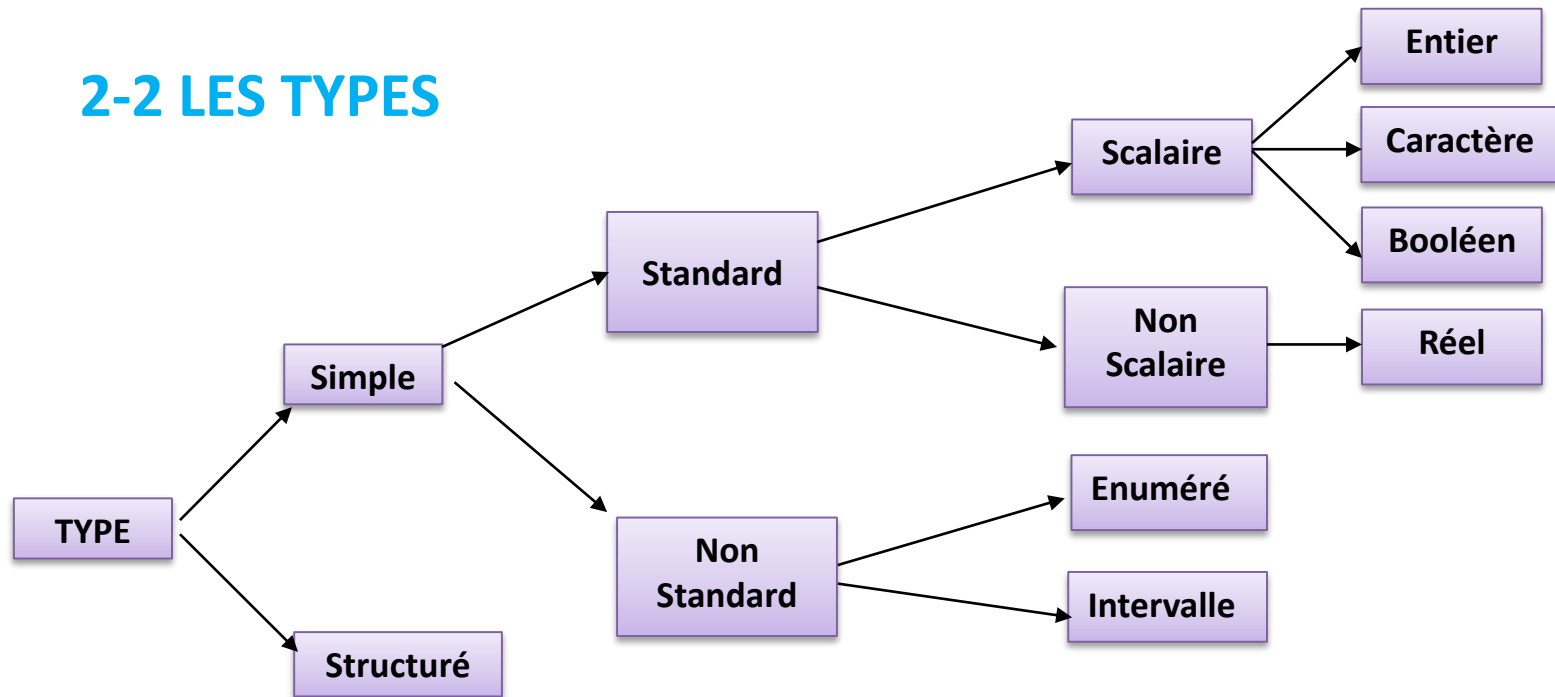
cent = 100

virgule = ','

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

2-2 LES TYPES



Un type définit l'ensemble des valeurs que peut prendre un objet qui y est défini ainsi que les opérations autorisées sur cet objet

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

2-2 LES TYPES

LES TYPES STANDARDS

Il existe 4 types standards:

- Le type entier
- Le type réel
- Le type booléen
- Le type caractère

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

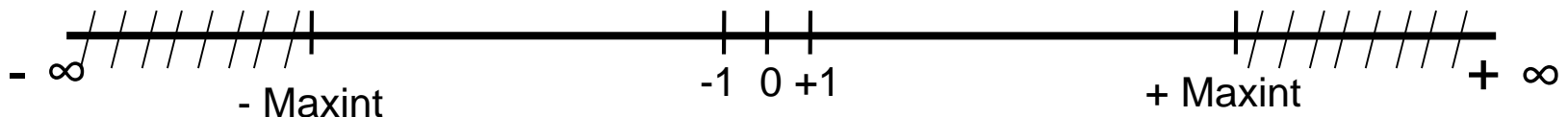
2-2 LES TYPES

LES TYPES STANDARDS LE TYPE ENTIER

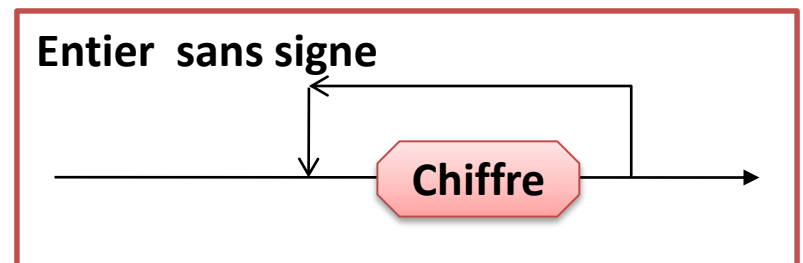
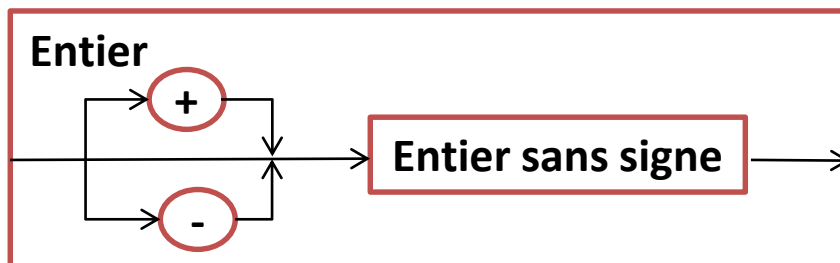
a - Désignation du type :

le type est désigné par l'identificateur prédéfini **ENTIER (INTEGER)**

b - Domaine des valeurs :



c - Représentation des valeurs :



CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

2-2 LES TYPES

LES TYPES STANDARDS LE TYPE ENTIER EN PASCAL

Type	Intervalle	Longueur
Shortint	-128 .. 127	1 octet (8 bits)
Integer	-32 768 .. 32 767	2 octets
Longint	-2 147 483 648 .. 2 147 483 647	4 octets
Byte	0 .. 255	1 octet
Word	0 .. 65 535	2 octets

Byte et Word représentent des valeurs non signées

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

2-2 LES TYPES

LES TYPES STANDARDS LE TYPE ENTIER

d - Exemples :

Entiers sans signe :	0	1	113	08	
Entiers :	0	-1	+05	-12	85

e - Opérateurs :

Sont valides les opérateurs suivants

- Opérateurs de relation : **<** **>** **<>** **=** **<=** **>=**
- Opérateurs arithmétiques : **+** **-** ***** **DIV** **MOD**
- Opérateurs de succession : **SUCC** et **PRED**

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

2-2 LES TYPES

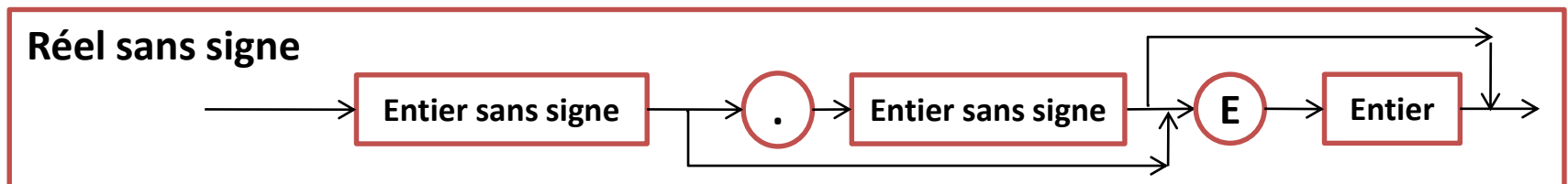
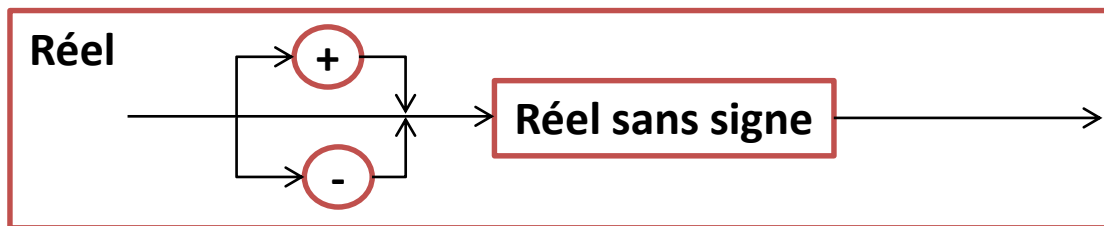
LES TYPES STANDARDS LE TYPE REEL

a - Désignation du type :

le type est désigné par l'identificateur prédéfini **REEL (REAL)**

b - Domaine des valeurs

c - Représentation des valeurs



CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

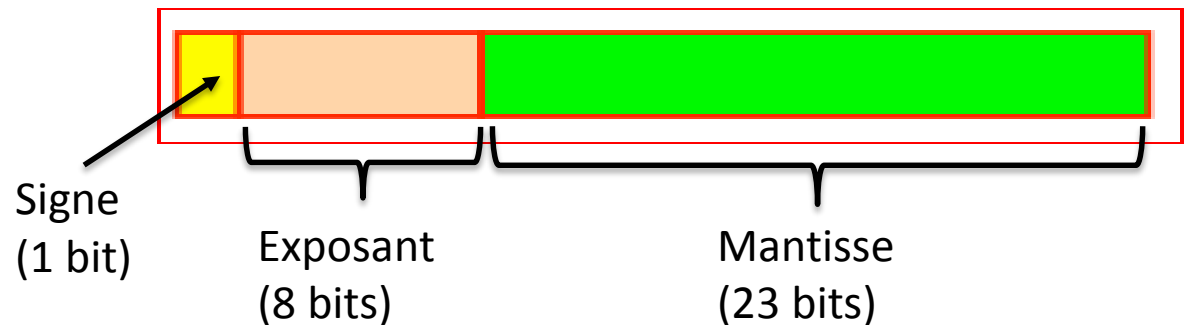
2- LES DECLARATIONS

2-2 LES TYPES

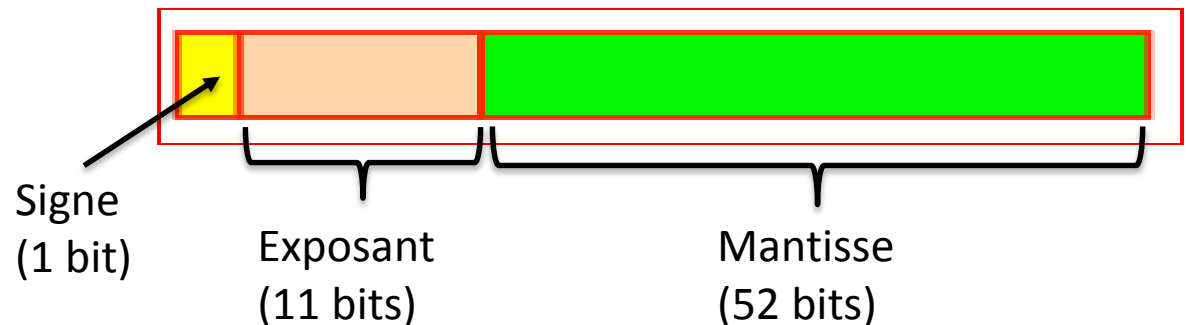
LES TYPES STANDARDS

LE TYPE REEL

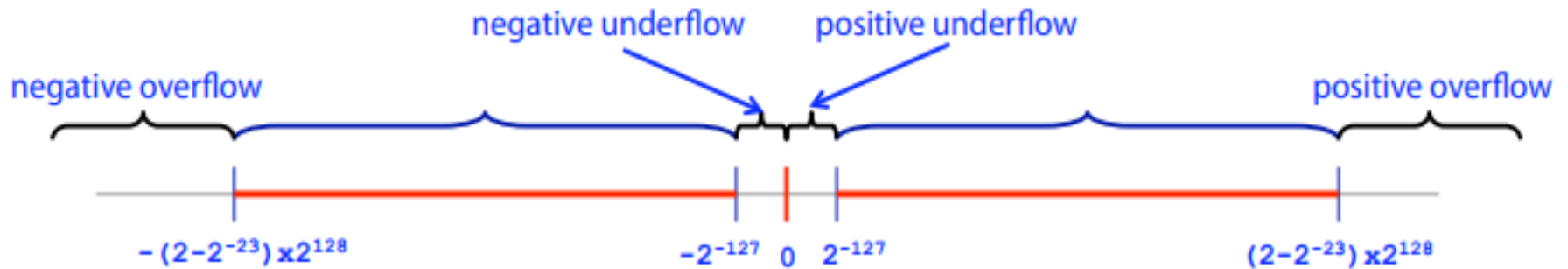
Précision simple:
32 bits



Précision double:
64 bits



♦ Le rang des nombres couverts en précision simple est:



CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

2-2 LES TYPES

LES TYPES STANDARDS LE TYPE REEL EN PASCAL

Les types réels représentent des nombres en virgule flottante :

Type	Intervalle	Longueur	Nb chiffres
Real	$2.9 * 10^{-39} .. 1.7 * 10^{38}$	6 octets	11 - 12
Single	$1.5 * 10^{-45} .. 3.4 * 10^{38}$	4 octets	7 - 8
Double	$5.0 * 10^{-324} .. 1.7 * 10^{308}$	8 octets	15 - 16
Extended	$3.4 * 10^{-4932} .. 1.1 * 10^{4932}$	10 octets	19 - 20
Comp	$-2^{63}+1 .. 2^{63}-1$	8 octets	19 - 20

Comp est en fait un type entier traité comme un type réel permettant de décrire de très grands entiers

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

2-2 LES TYPES

LES TYPES STANDARDS LE TYPE REEL

d - Exemples :

Réels sans signe : 0.1 3.1416 0.12E-4 1E4
Réels : +18.25E+4 -12.50 0.25

e - Opérateurs :

Sont valides les opérateurs suivants

- Opérateurs de relation : < > <> = <= >=
- Opérateurs arithmétiques : + - * /

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

2-2 LES TYPES

LES TYPES STANDARDS LE TYPE BOOLEAN

a - Désignation du type :

le type est désigné par l'identificateur prédéfini **BOOLEEN** (**BOOLEAN**)

b - Domaine des valeurs :

Vrai Faux (**TRUE FALSE**)

Faux < Vrai

c – Opérateurs du type:

- Opérateurs de relation : **< > <> = <= >=**

- Opérateurs logiques : **ET (AND) OU (OR) NON (NOT)**

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

2-2 LES TYPES

LES TYPES STANDARDS LE TYPE CARACTERE

a - Désignation du type :

le type est désigné par l'identificateur prédéfini **CAR (CHAR)**

b - Valeurs du type:

Le type CAR regroupe tous les caractères du jeu de caractères de l'installation.

Un caractère est représenté par le caractère lui-même placé entre quotes (apostrophes). Les valeurs sont ordonnées suivant l'ordre des codes internes des caractères (ASCII)

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

2-2 LES TYPES

LES TYPES STANDARDS LE TYPE CARACTERE

c - Exemples:

'A' 'c' ',' '0' '5' ''' '' '+' '.'

d - Opérateurs:

Sont valides les opérateurs suivants

- Opérateurs de relation : < > <> = <= >=
- Opérateurs de succession : SUCC PRED
- Opérateurs de Conversion : CHR ORD

Ccode = ORD (C)

C = CHR (Ccode)

CHR (ORD (C)) = C

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

LE CODE ASCII

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STH	ETH	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	CD2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2	spc	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	~	DEL

Les "caractères" sur fond bleu sont des caractères non imprimables.

LE CODE ASCII

Déc.	Caract.	Déc.	Caract.	Déc.	Caract.	Déc.	Caract.	Déc.	Caract.	Déc.	Caract.
32		48	0	64	@	80	P	96	`	112	p
33	!	49	1	65	A	81	Q	97	a	113	q
34	"	50	2	66	B	82	R	98	b	114	r
35	#	51	3	67	C	83	S	99	c	115	s
36	\$	52	4	68	D	84	T	100	d	116	t
37	%	53	5	69	E	85	U	101	e	117	u
38	&	54	6	70	F	86	V	102	f	118	v
39	'	55	7	71	G	87	W	103	g	119	w
40	(	56	8	72	H	88	X	104	h	120	x
41	)	57	9	73	I	89	Y	105	i	121	y
42	*	58	:	74	J	90	Z	106	j	122	z
43	+	59	;	75	K	91	[	107	k	123	{
44	,	60	<	76	L	92	\	108	l	124	|
45	-	61	=	77	M	93	]	109	m	125	}
46	.	62	>	78	N	94	^	110	n	126	~
47	/	63	?	79	O	95	_	111	o	127	

LE CODE ASCII

(**A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange)

- Les codes 0 à 31 ne sont pas des caractères. On les appelle *caractères de contrôle* car ils permettent de faire des actions telles que : retour à la ligne (CR) Bip sonore (BEL)
- Les codes 65 à 90 représentent les majuscules
- Les codes 97 à 122 représentent les minuscules
(Il suffit d'ajouter 32 au code ASCII en base décimale pour passer de majuscules à minuscules.)
- Le code 32 représente l'espace ou blanc (Space)
- Les codes de 48 à 57 représentent les chiffres

Code ASCII ETENDU

codage "iso-latin-1"

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STH	ETH	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	CD2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	~	DEL
8	€	□	,	f	„	...	†	‡	^	%o	Š	<	œ	□	Ž	□
9	□	'	'	"	"	•	—	—	~	™	š	>	œ	□	ž	ÿ
A		j	ø	£	¤	¥	|	§	¨	©	ª	«	¬	-	®	¯
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

2-2 LES TYPES

LES TYPES NON STANDARDS

TYPE

Identificateur_Type = Type_non_standard

Il existe deux Types non standards :

- le type **scalaire** par énumération ou type **énuméré**
- le type **intervalle**

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

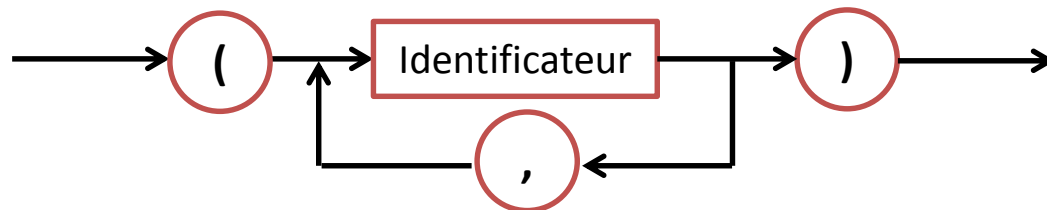
2-2 LES TYPES

LES TYPES NON STANDARDS

LE TYPE ENUMERE

Le type énuméré définit un ensemble ordonné de valeurs désignées par des identificateurs (de constantes) (256 au maximum)

Type énuméré



Exemple :

Type jours = (dim, lun, mar, mer, jeu, ven, sam)
Couleur = (Violet, Indigo, bleu, vert, jaune, rouge)
taille = (grand, moyen, petit)

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

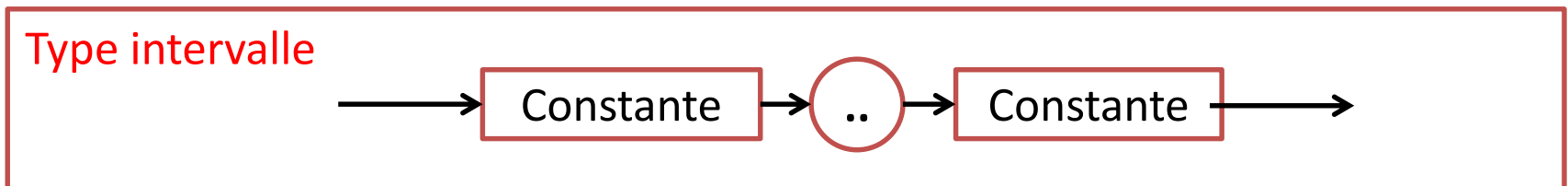
2- LES DECLARATIONS

2-2 LES TYPES

LES TYPES NON STANDARDS

LE TYPE INTERVALLE

Ce type définit un intervalle d'un ensemble de valeurs ordonnées déjà défini ou prédéfinis par un type ordinal par l'indication de bornes inférieures et supérieures de l'intervalle



Le type des constantes qui sont les bornes de l'intervalle précise quel est le type ordinal de base dont est issu l'intervalle

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

2-2 LES TYPES

LES TYPES NON STANDARDS

LE TYPE INTERVALLE

Exemples :

Type

Arc-en-ciel = (Violet , Indigo , bleu , vert , jaune , rouge)

indice = 1 .. 10

chiffre = '0' .. '9'

lettre_Maj = 'A' .. 'Z'

lettre_Min = 'a' .. 'z'

couleur = violet .. vert

Remarque : On ne peut ni lire ni écrire une variable de type énuméré

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

2- LES DECLARATIONS

2-3 LES VARIABLES

VAR

Identificateur_Var : Ident_Type

Exemples :

VAR

N : ENTIER
X1,X2 : REEL
C : CHAR
B : BOOLEEN

TYPE

T_MOIS = 1..31
T_ALPHA = 'A'..'Z'
T_COUL = (Violet , Indigo , bleu , vert , jaune , rouge)

VAR

M : T_MOIS
ALPHA : T_ALPHA
COUL : T_COUL

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

EXEMPLE

Construire l'analyse puis l'algorithme qui permettent de trouver les x termes de la suite : 1, 11, 21, 1112, 3112,

ANALYSE

- Soit x le nombre de termes recherchés
- $N \leftarrow 1$
 - POUR tous les chiffres C allant de 1 à 9
 - Compter le nombre de fois (Nb) que C apparait dans N
 - Si $Nb \neq 0$ ALORS
Composer le nouveau nombre N2
 $N2 \leftarrow N2 * 100 + Nb * 10 + C$
 - Ecrire N2
 - Remettre N2 dans N (*Préparation de l'étape suivante*)
- Ce processus se répète x fois

ALGORITHME FormerSuite

VAR

N,C,N2,Nb,S,PR : ENTIER

DEBUT

N \leftarrow 1

LIRE (x)

POUR I ALLANT DE 1 à x FAIRE

DPOUR

N2 \leftarrow 0

POUR C \leftarrow 1 A 9 FAIRE

DPOUR

Compter le nombre de fois que
C apparait dans N (Nb)

Si Nb \neq 0 ALORS

DSI

N2 \leftarrow N2 * 100 + Nb*10 + C

FSI

FPOUR

ECRIRE (N2)

N \leftarrow N2

FPOUR

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES

ANALYSE SUITE

Pour compter le nombre de fois que C apparait dans un nombre N, il suffit de le décomposer chiffre par chiffre ($N \bmod 10$) en faisant des divisions successives par 10 ($N \text{ Div } 10$) jusqu'à obtenir un quotient nul. Pour chaque chiffre obtenu ($N \bmod 10$) le comparer à C. Si égalité compter ($nb \leftarrow nb + 1$)

```
S ← N
nb ← 0
TANT QUE S <> 0 FAIRE
DTQ
    SI S mod 10 = C ALORS
    DSI
        nb ← nb + 1
    FSI
    S ← S Div 10
FTQ
```

CH III : L'ENVIRONNEMENT : OBJETS ELEMENTAIRES



FIN DU CHAPITRE III