INFO0101

INTRODUCTION À L'ALGORITHMIQUE ET À LA PROGRAMMATION

COURS 5

CHAÎNES DE CARACTÈRES - ALGORITHMIQUE ET JAVA

Pierre Delisle, Cyril Rabat, Christophe Jaillet et Jessica Jonquet
Département de Mathématiques, Mécanique et Informatique
Novembre 2020

Plan de la séance

- Chaînes de caractères
- Algorithmique
- Java
  - String
  - StringBuffer

Chaîne de caractères

- Suite de caractères contenus dans une même variable
- À l'interne, les caractères peuvent être représentés selon divers codages
  - ASCII
  - ISO 8859-1
  - Unicode

ASCII

- American Standard Code for Information Interchange
- Codage sur 7 bits (128 caractères)
- Suffisant pour les américains, mais pas pour les français !

	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	xA	xB	xC	xD	xE	xF
0x	caractères de contrôle et divers non imprimables															
1x																
2x		!	"	#	$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4x	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5x	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6x	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7x	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	~	

ISO 8859-1

- Extension de ASCII : codage sur 1 octet (8 bits) : 256 caractères
- Encode les caractères de plusieurs langues européennes dont le français
  - Espagnol, allemand, …
- D'autres extensions pour d'autres langues
  - 8859-2 (Tchèque, slovaque, polonais, …)
  - 8859-3 (Turc, maltais, …)
  - …

	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	xA	xB	xC	xD	xE	xF
0x	caractères de contrôle et divers non imprimables															
1x																
2x		!	"	#	$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4x	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5x	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6x	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7x	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	~	
8x	caractères de contrôle et divers non imprimables															
9x																
Ax		¡	¢	£	¤	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	-	®	¯
Bx	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
Cx	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
Dx	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
Ex	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
Fx	ð	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ

Unicode

- Codage sur 4 octets (32 bits)
  - UTF-8 : 1 suite de 1 à 4 octets
  - UTF-16 : 1 ou 2 suites de 2 octets
  - UTF-32 : 1 suite de 4 octets
- Peut coder tous les caractères de toutes les langues
- En voie de devenir le standard pour le codage des caractères
  - Utilisé par Java

Les chaînes de caractères en algorithmique

- Notée entre guillemets
  - "bonjour"
  - Contrairement à une variable caractère qui est noté entre apostrophes
    - ‘b’
- Modifiables en contenu, mais pas en longueur
- On dispose d’une fonction permettant d’obtenir la longueur d’une chaîne
  - longueur(chaine)
- Les caractères dans une chaîne sont
  - indicés de 0 à longueur(chaine) – 1
  - comme pour un tableau
  - accessibles par chaîne[ind]
- Concaténation de chaînes
  - Opérateur + (comme en Java)
- Pas d’opérateur de comparaison "="

CHAÎNES DE CARACTÈRES EN JAVA

Chaînes de caractères en Java

- Type chaîne de caractères : *String*
- Une chaîne de caractère n'est pas de type primitif (comme entier, réel, caractère et booléen) : c'est un *objet*

- Déclaration d'une chaîne de caractères

```
String ch;          //Déclaration d'une référence à une chaîne
```

- Allocation et initialisation

```
ch = "bonjour";    //Alloue et initialise une chaîne
```

- Équivalent à

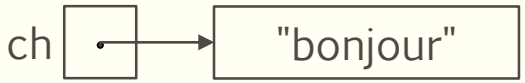
```
String ch = new String("Bonjour");
```

Principe de fonctionnement

- Par l'instruction

```
ch = "bonjour" ;
```

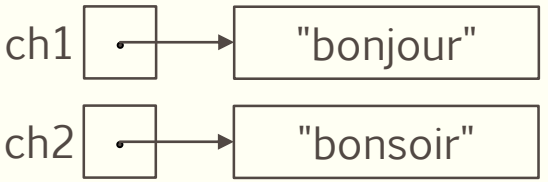
- un objet de type String est créé automatiquement par le compilateur



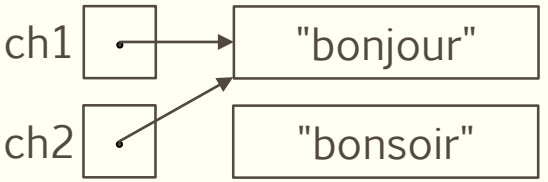
- Un objet de type String n'est pas modifiable

- Cependant, la référence sur la chaîne peut être modifiée

```
String ch1 = "bonjour" ;
String ch2 = "bonsoir" ;
```




```
ch2 = ch1;
```



Entrées/sorties avec chaînes de caractères

Affichage

- La méthode

```
System.out.println("bonjour");
```

- Affiche une chaîne de caractères à l'écran
- En réalité, la méthode reçoit une référence à une chaîne
- On peut donc passer une variable String à la méthode

```
String ch = "bonjour";
System.out.println(ch);
```

Entrée au clavier

- Classe Scanner
  - Méthode nextLine()

```
String ch1 = clavier.nextLine()
```

- La méthode créée un objet de type chaîne
- La référence obtenue est placée dans la variable *ch1*

Longueur d'une chaîne

- Méthode length()
  - Permet d'obtenir la longueur d'une chaîne, c'est-à-dire le nombre de caractères

```
String ch = "bonjour";
Int longueur = ch.length(); //longueur contient 7
```

- Remarque
  - Cas des tableaux : length est un champ
    - tab.length (pas de parenthèses)
  - Cas des chaînes : c'est une méthode (fonction)
    - ch.length() (avec des parenthèses)

Concaténation de chaînes

- Concaténation : fusion des caractères des deux chaînes
- Opérateur +

```
String ch1 = "Pierre";
String ch2 = "Delisle";
String ch3 = ch1 + ch2;     //ch3 contient "PierreDelisle"
```

- Lorsque l'opérateur + est utilisé dans la méthode System.out.println(), il désigne la concaténation et non l'addition arithmétique

Manipulation des caractères d'une chaîne

Accès aux caractères

- Méthode charAt
- Prend un entier en paramètre : indice du caractère voulu

```
String ch = "Pierre";
System.out.println(ch.charAt(1));   //affiche 'i'
```

Recherche de caractères

- Méthode indexOf
  - Prend un caractère ou une chaîne en paramètre
  - Retourne l'indice de la première occurrence du caractère ou de la chaîne (-1 si non trouvé)

```
String ch = "Pierre";
int n;
n = ch.indexOf('i');            //  n vaut 1
n = ch.indexOf("erre");         //  n vaut 2
n = ch.indexOf('x');            //  n vaut -1
```

Comparaison de chaînes

- L'opérateur == compare les références, non les valeurs
  - 2 chaînes contenant la même valeur n'auront pas la même référence
- Il faut donc plutôt utiliser la méthode equals
  - Compare le contenu de 2 chaînes
- Prend une chaîne en paramètre

```
String ch1 = "Pierre";
String ch2 = "Pier";
ch2 = ch2 + "re";
if (ch1 == ch2)
        System.out.println("Chaines egales");
else
        System.out.println("Chaines differentes");
```

Affiche « chaines differentes »

```
String ch1 = "Pierre";
String ch2 = "Pier";
ch2 = ch2 + "re";
if (ch1.equals(ch2))
        System.out.println("Chaines egales");
else
        System.out.println("Chaines differentes");
```

Affiche « chaines egales »

LA CLASSE STRINGBUFFER

StringBuffer

Pourquoi ?

- Offre les fonctionnalités classiques de la classe String
- Une chaîne codée en StringBuffer est toutefois modifiable
- Permet une gestion plus fine des chaînes de caractères

Création d'une chaîne de type StringBuffer

- En indiquant sa taille

```
StringBuffer ch = new StringBuffer(20);
```

  - Créé une chaîne de 20 caractères

- En indiquant une chaîne initiale

```
StringBuffer ch = new StringBuffer("Pierre Delisle");
```

- À partir d'une String

```
String ch = "Pierre";
StringBuffer ch2 = new StringBuffer(ch);
```

Manipulation des chaînes de type StringBuffer

Ajouter des caractères dans la chaîne

- méthode append()
  - append(char caractère)
  - append(String chaine)
  - append(StringBuffer chaine)

```
StringBuffer ch = new StringBuffer(128);
ch.append("Pierre");
ch.append(‘ ‘);
String ch2 = "Delisle";
ch.append(ch2);
System.out.println(ch);
```

Affiche « Pierre Delisle »

Connaître l’état d’une chaîne

- int capacity()
  - Retourne la capacité de la chaîne (le nombre de caractères qu’elle peut contenir)
- int length()
  - Retourne la longueur de la chaîne (le nombre de cases effectivement utilisées)

```
StringBuffer ch = new StringBuffer(128);
System.out.println(ch.length());   //retourne 0
ch.append("Pierre Delisle");
System.out.println(ch.capacity());   //retourne 128
System.out.println(ch.length());   //retourne 14
```

Accès aux caractères d'une chaîne de type StringBuffer

Récupérer un caractère

- char charAt(int indice)
  - Retourne le caractère à la position *indice*

```
StringBuffer ch = new StringBuffer("Pierre");
char car = ch.charAt(1);
System.out.println(car);   //affiche "i"
```

Modifier un caractère

- void setCharAt(int indice, char car)
  - Modifie le caractère à la position *indice* par le caractère *car*

```
StringBuffer ch = new
StringBuffer("Pierret");
ch.setCharAt(5,'o');
System.out.println(ch);   //affiche "Pierrot"
```

Insérer des caractères dans une chaîne

- insert(int indice, char car)
  - Insère le caractère *car* à la position *indice*
- insert(int indice, String ch)
  - Insère la chaîne *ch* à la position *indice*

```
StringBuffer ch = new StringBuffer("PD");
ch.insert(1, "ierre");
ch.insert(6, ' ');
ch.insert(8, "elisle");
System.out.println(ch);       //affiche "Pierre Delisle"
```

PROCHAIN COURS :

TABLEAUX À DEUX DIMENSIONS