

# Architecture des ordinateurs

## TD5 - Autour de la pile

### Exercice : Jeu d'instructions (très) simple

Instruction	Description
MPUSH <i>mot</i>	Place le mot <i>mot</i> au sommet de la pile
VPUSH <i>var</i>	Place la variable locale désignée par <i>var</i> au sommet de la pile
POP <i>var</i>	Supprime le sommet de la pile et le place dans la variable désignée par <i>var</i>
ADD	POP les 2 mots au sommet de la pile et PUSH leur somme dans la pile
INC	Ajoute 1 au sommet de la pile
SUB	POP les 2 mots au sommet de la pile et PUSH leur différence dans la pile
MUL	POP les 2 mots au sommet de la pile et PUSH leur produit dans la pile
NOT	Remplace le sommet de la pile par sa négation
AND	POP les 2 mots au sommet de la pile et PUSH leur ET logique dans la pile
JUMP <i>label</i>	Saute vers l'étiquette <i>label</i>
JEO <i>label</i>	Saute vers l'étiquette <i>label</i> si le mot au sommet de la pile vaut 0
NOP	Ne fait rien

Un *mot* correspond à une suite de bits sur une taille donnée (dépend du micro-processeur). Plus simplement, cela permet d'indiquer directement une valeur (une constante) sans passer par une variable.

1. Quelles suites d'instructions permettent de réaliser les opérations suivantes ? Représenter l'évolution de la pile pour chaque opération
  - (a)  $i = i + 1$  ;
  - (b)  $i = i + 20$  ;
  - (c)  $i = j + k$  ;
  - (d)  $i = k - (j*5 + 8*2)$  ;
2. Déterminer les opérations réalisées par chaque ensemble d'instructions suivants :

			VPUSH i
		VPUSH i	JEO L1
VPUSH i		JEO L1	VPUSH j
JEO L1		MPUSH 20	MUL
MPUSH 20		POP j	POP k
POP k		JUMP L2	JUMP L2
L1: MPUSH 10	L1: MPUSH 10		L1: POP k
POP j	POP j		VPUSH k
	L2: NOP		POP j
			L2: NOP

(a) (b) (c)

4. Traduire les bouts de code suivants en instructions :

si (k != 0) alors	si (k == 30) alors	si (k == 0 ET j == 0) alors
i = j	i = j	i = j
fin si	sinon	fin si
	i = k	i = i + 1
	fin si	

(a) (b) (c)

5. Que fait le code suivant ?

```

MPUSH 2
POP i
MPUSH 10
POP j
MPUSH 1
POP k

L1: VPUSH j
JEO L2
VPUSH i
VPUSH k
MUL
POP k
VPUSH j
MPUSH 1
SUB
POP j
JUMP L1

L2: NOP

```

6. Réaliser l'opération  $i = i + 1000$  sans utiliser ADD