

**GIF-1001 Ordinateurs: Structure et Applications**  
**Exercices: ARM—variables et accès mémoire**

---

1. À l'aide de la datasheet du coeur ARM ou d'un simulateur, quels bits formeraient l'instruction `ARM MOV R3, #4`?
2. Supposons des nombres signés sur 8 bits. Sous quelles conditions les additions suivantes change-t-elles les drapeaux C et V de l'ALU (si elles le peuvent!):
  - (a) Nombre Positif + Nombre Positif
  - (b) Nombre Positif + Nombre Négatif
  - (c) Nombre Négatif + Nombre Négatif
3. Pourquoi faut-il 4 bits pour désigner le registre source ou destination d'une opération dans le coeur ARM?
4. Supposons que `R0 = 11111111h`; `R2 = 22222222h`; `R3 = 33333333h`; `R4 = 44444444h`. Le contenu de quelles adresses se retrouvera dans `R5` suite aux instructions suivantes:
  - (a) `LDR R5, [R0]`
  - (b) `LDR R5, [R0, R1, ASL #2]`
  - (c) `LDR R5, [R0, #4]!`
5. Quelle(s) instruction(s) pourrions-nous utiliser pour mettre les deux bits LSB de `R0` à 0? pour les mettre à 1? Les autres bits ne doivent pas changer et la valeur initiale des bits est inconnue.
6. Écrivez un programme qui multiplie par 2 un entier signé placé en mémoire sur 32 bits. Supposez que ce nombre commence à l'adresse `02000000h` et qu'il finisse à l'adresse `02000003h` (Little Endian).
7. Écrivez un programme permettant d'inverser le signe d'un nombre. Supposez que le nombre à inverser est dans `R1`.
8. Dites si les instructions de déplacement ou d'accès à la mémoire qui suivent sont légales ou illégales :
  - (a) `MOV R1, MaVar`
  - (b) `MOV R1, #4`
  - (c) `MOV #4, R1`
  - (d) `LDR R1, [MonAdresse]`
  - (e) `LDR R1, [R0]`
  - (f) `LDR R1, [R0, #4]`
  - (g) `LDR R1, [R0, MonOffset]`
9. À quoi sert le "!" dans l'instruction `LDR` ou `STR` ?
10. Retrouve-t-on le nom des variables et des fonctions dans la mémoire du microprocesseur ? Si oui, comment ? Si non, pourquoi ?

11. Quelle directive assembleur permet de déclarer des tableaux de constantes?
12. : Vous voulez effectuer l'opération  $a = b + c + d$ . Sachant que  $a$ ,  $b$ ,  $c$  et  $d$  sont des variables déclarées avec DS, donnez une séquence d'instructions permettant de faire cette addition.
13. Comment change-t-on les drapeaux de l'ALU. À quoi servent-ils ?
14. Expliquez pourquoi, lorsqu'on décale des bits vers la droite de 1, il faut habituellement copier le bit le plus significatif à gauche ?
15. (Pour aller plus loin) Si on suppose un microprocesseur ARM ayant deux registres seulement et un ordinateur ayant une mémoire RAM qui commence à l'adresse 0x20000000. En assumant que toutes les variables sont réutilisées plus loin, comment seraient assemblées les opérations mathématiques suivantes :

```
int A,B,C,D,E // Les variables sont sur 32bits
A = 3
B = 4
C = A + B
D = A + B + C + 5
```