

INF2171 — Organisation des ordinateurs et assembleur

Examen Intra — Automne 2019

Mardi 22 octobre — Durée 2 heures

Aucun document n'est autorisé. L'usage de la calculatrice est interdit. Répondez sur et rendez seulement le formulaire (dernière page). L'annexe est détachable.

Les questions faisant apparaître le symbole ♣ peuvent présenter plusieurs bonnes réponses. Les autres ont une unique bonne réponse.

Chacune des 20 questions vaut 5 points. Des points négatifs pourront être affectés à de très mauvaises réponses.

1 Structure et fonctionnement d'un ordinateur

Question 1 ♣ Lesquelles de ces structures dans un ordinateur Pep/8 occupent deux octets?

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> A Un caractère en mémoire | <input checked="" type="checkbox"/> D Le registre d'index (X) | <input type="checkbox"/> G L'instruction BR |
| <input checked="" type="checkbox"/> B Un mot en mémoire | <input checked="" type="checkbox"/> E L'accumulateur (A) | |
| <input type="checkbox"/> C L'instruction STOP | <input type="checkbox"/> F Le registre d'état (NZVC) | <input type="checkbox"/> H L'instruction CPx |

Question 2 Que se produit-il si un programme en Pep/8 n'inclut pas l'instruction STOP ?

- ☐ A La valeur du compteur ordinal est erronée.
- ☒ B Des données en mémoire serviront d'instructions, à tort.
- ☐ C Le programme effectue une boucle infinie.
- ☐ D Les bits d'état ne représentent plus le bon résultat.
- ☐ E Le programme ne peut pas être assemblé.

Question 3 Quelle est la plus grande valeur positive signée que l'on peut représenter avec un octet?

- | | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> A 1000000 | <input type="checkbox"/> D 65536 | <input type="checkbox"/> G 200 | <input checked="" type="checkbox"/> J 127 |
| <input type="checkbox"/> B 128 | <input type="checkbox"/> E 255 | <input type="checkbox"/> H 32767 | <input type="checkbox"/> K 65535 |
| <input type="checkbox"/> C 8 | <input type="checkbox"/> F 32768 | <input type="checkbox"/> I 256 | <input type="checkbox"/> L 7 |

2 Instructions et code machine Pep/8

Question 4 Qu'affiche le programme, écrit en code machine Pep/8, suivant?

D0 00 45 0E 00 0C F1 00 0D 51 00 0D 00 00 00

Note: le premier octet est chargé en mémoire à l'adresse 0.

- | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A a | <input type="checkbox"/> D e | <input type="checkbox"/> G D | <input type="checkbox"/> J 0 |
| <input checked="" type="checkbox"/> B n'affiche rien | <input type="checkbox"/> E 65 | <input type="checkbox"/> H F | <input type="checkbox"/> K 101 |
| <input type="checkbox"/> C E | <input type="checkbox"/> F 45 | <input type="checkbox"/> I 69 | <input type="checkbox"/> L d |

Question 5 Que fait la directive Pep/8 « cinq: .ADDRSS six » ?

- ☐ A Réserve deux octets à l'adresse cinq, initialisés à la valeur 6
- ☐ B Assigne au symbole cinq une valeur de 6
- ☐ C Réserve deux octets à l'adresse six, initialisés à la valeur 5
- ☒ D Réserve deux octets à l'adresse cinq, initialisés à la valeur du symbole six
- ☐ E Assigne au symbole six une valeur de 5
- ☐ F Réserve deux octets à l'adresse six, initialisés à la valeur du symbole cinq
- ☐ G Réserve un octet à l'adresse cinq, initialisé à la valeur du symbole six
- ☐ H Réserve deux octets à l'adresse cinq, initialisés à la valeur se trouvant à l'adresse six
- ☐ I Réserve un octet à l'adresse six, initialisé à la valeur du symbole cinq
- ☐ J Réserve deux octets à l'adresse six, initialisés à la valeur se trouvant à l'adresse cinq

3 Arithmétique des ordinateurs

Question 6 ♣ Parmi les représentations suivantes, lesquelles correspondent au nombre 50 (décimal) ? Indiquez toutes les bonnes réponses.

- | | | | |
|---|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> A 10011 ₍₂₎ | <input type="checkbox"/> C 76 ₍₈₎ | <input type="checkbox"/> E 62 ₍₁₀₎ | <input type="checkbox"/> G 32 ₍₁₀₎ |
| <input type="checkbox"/> B 29 ₍₁₆₎ | <input checked="" type="checkbox"/> D 110010 ₍₂₎ | <input checked="" type="checkbox"/> F 62 ₍₈₎ | <input checked="" type="checkbox"/> H 32 ₍₁₆₎ |

Question 7 Soit la séquence d'instructions Pep/8 suivante:

LDA 0x8003,i
SUBA 2,i

Quelle est la valeur décimale dans l'accumulateur après exécution?

- | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A 8001 | <input type="checkbox"/> C 5 | <input checked="" type="checkbox"/> E -32767 | <input type="checkbox"/> G -1 |
| <input type="checkbox"/> B 32773 | <input type="checkbox"/> D 32769 | <input type="checkbox"/> F -4 | <input type="checkbox"/> H 65533 |

Question 8 ♣ Parmi les séquences d'instructions Pep/8 suivantes, lesquelles se terminent avec la valeur 0xF0F dans l'accumulateur? Indiquez toutes les bonnes réponses.

- | | | |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> A LDA 0xF0F0,i
NOTA | <input type="checkbox"/> C LDA 0xFFFF,i
ANDA 0xFE0F,i | <input checked="" type="checkbox"/> E LDA 0xFFFF,i
ADDA 0xFF10,i |
| <input type="checkbox"/> B LDA 0xFFFF,i
SUBA 0xFF10,i | <input checked="" type="checkbox"/> D LDA 0xF0F1,i
NEGA | <input type="checkbox"/> F LDA 0xF0F0,i
ASRA |

4 Programme mystère

Soit le programme mystère suivant:

```

t:      LDX      0,i
        ADDX     1,i
        CHARI    n,d
        LDA      0,i
        LDBYTEA  n,d
        CPA      0x61,i
        BREQ     z
        CPA      'e',i
        BREQ     z
        CPA      'i',i
        BREQ     z
        CPA      'o',i
        BREQ     z
        CHARO    n,d
        CPA      '\n',i
        BRNE     t
        STOP
z:      STX      q,d
w:      SUBX     1,i
        CHARO    n,d
        CPX      0,i
        BRGT     w
        LDX      q,d
        BR       t
n:      .BLOCK 1
q:      .BLOCK 2
        .END

```

Question 9 Qu'affiche-il lorsque l'on saisit la chaîne de caractères « **obscur** » dans l'input?

- | | | |
|--|--|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A Il part en boucle infinie | <input type="checkbox"/> E bscr | <input type="checkbox"/> I OBSCUR |
| <input checked="" type="checkbox"/> B obscur | <input type="checkbox"/> F obscuuuuuuuuur | <input type="checkbox"/> J rucsbo |
| <input type="checkbox"/> C obscuuur | <input type="checkbox"/> G ou | <input type="checkbox"/> K obscuur |
| <input type="checkbox"/> D Il affiche n'importe quoi | <input type="checkbox"/> H Il n'affiche rien du tout | <input type="checkbox"/> L ouu |

Question 10 Qu'affiche-il lorsque l'on saisit la chaîne de caractères « **clair** » dans l'input?

- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> A claclair | <input type="checkbox"/> E claaair | <input type="checkbox"/> I Il part en boucle infinie |
| <input type="checkbox"/> B rialc | <input type="checkbox"/> F clr | <input type="checkbox"/> J clair |
| <input type="checkbox"/> C claaaiir | <input type="checkbox"/> G Il n'affiche rien du tout | <input type="checkbox"/> K Il affiche n'importe quoi |
| <input type="checkbox"/> D ai | <input checked="" type="checkbox"/> H claaaiiir | |

Question 11 Qu'affiche-il lorsque l'on saisit la chaîne de caractères « **e2171obscur** » dans l'input?

- | | | |
|---|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> A e2171ooooobscur | <input type="checkbox"/> E e2171ou | <input type="checkbox"/> I e2171ooooobscluuuuuuuuur |
| <input type="checkbox"/> B Il affiche n'importe quoi | <input type="checkbox"/> F Il part en boucle infinie | <input type="checkbox"/> J rucsbo1712e |
| <input type="checkbox"/> C eobscur | <input type="checkbox"/> G e2171obscluuuuuuur | <input type="checkbox"/> K Il n'affiche rien du tout |
| <input type="checkbox"/> D 2171obscur | <input type="checkbox"/> H 2171scr | |

5 Modes d'adressage

Soit le listing suivant :

Addr	Object code	Symbol	Mnemon	Operand	Comment
0000	380021		DECO	a,i	; SORTIE 1
0003	390023		DECO	35,d	; SORTIE 2
0006	3A0023		DECO	35,n	; SORTIE 3
0009	C80004		LDX	4,i	
000C	3D0018		DECO	24,x	; SORTIE 4
000F	CA0023		LDX	35,n	
0012	3D0002		DECO	2,x	; SORTIE 5
0015	39001E		DECO	trente,d	; SORTIE 6
0018	0001	table:	.WORD	1	
001A	0002		.WORD	2	
001C	0003		.WORD	3	
001E	04		.BYTE	4	
001F	0005		.WORD	5	
0021	0018	a:	.WORD	24	
0023	0021	b:	.WORD	33	
		trente:	.EQUATE	30	
0025			.END		

Symbol table

Symbol	Value	Symbol	Value
a	0021	b	0023
table	0018	trente	001E

Question 12 Quel est le premier nombre affiché (DECO a,i) ?

- | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> A 3 | <input type="checkbox"/> D 25 | <input type="checkbox"/> G 28 | <input type="checkbox"/> J 35 | <input type="checkbox"/> M 21 | <input type="checkbox"/> P 1024 | <input type="checkbox"/> S 2 |
| <input type="checkbox"/> B 30 | <input type="checkbox"/> E 30 | <input type="checkbox"/> H 18 | <input type="checkbox"/> K 18 | <input type="checkbox"/> N 128 | <input type="checkbox"/> Q 1 | <input type="checkbox"/> T 24 |
| <input type="checkbox"/> C 37 | <input type="checkbox"/> F 26 | <input type="checkbox"/> I 15 | <input type="checkbox"/> L 23 | <input type="checkbox"/> O 256 | <input type="checkbox"/> R 473 | <input checked="" type="checkbox"/> U 33 |

Question 13 Quel est le deuxième nombre affiché (DECO 35,d) ?

- | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> A 3 | <input type="checkbox"/> D 25 | <input type="checkbox"/> G 28 | <input type="checkbox"/> J 35 | <input type="checkbox"/> M 21 | <input type="checkbox"/> P 1024 | <input type="checkbox"/> S 2 |
| <input type="checkbox"/> B 30 | <input type="checkbox"/> E 30 | <input type="checkbox"/> H 18 | <input type="checkbox"/> K 18 | <input type="checkbox"/> N 128 | <input type="checkbox"/> Q 1 | <input type="checkbox"/> T 24 |
| <input type="checkbox"/> C 37 | <input type="checkbox"/> F 26 | <input type="checkbox"/> I 15 | <input type="checkbox"/> L 23 | <input type="checkbox"/> O 256 | <input type="checkbox"/> R 473 | <input checked="" type="checkbox"/> U 33 |

Question 14 Quel est le troisième nombre affiché (DECO 35,n) ?

- | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> A 3 | <input type="checkbox"/> D 25 | <input type="checkbox"/> G 28 | <input type="checkbox"/> J 35 | <input type="checkbox"/> M 21 | <input type="checkbox"/> P 1024 | <input type="checkbox"/> S 2 |
| <input type="checkbox"/> B 30 | <input type="checkbox"/> E 30 | <input type="checkbox"/> H 18 | <input type="checkbox"/> K 18 | <input type="checkbox"/> N 128 | <input type="checkbox"/> Q 1 | <input checked="" type="checkbox"/> T 24 |
| <input type="checkbox"/> C 37 | <input type="checkbox"/> F 26 | <input type="checkbox"/> I 15 | <input type="checkbox"/> L 23 | <input type="checkbox"/> O 256 | <input type="checkbox"/> R 473 | <input type="checkbox"/> U 33 |

Question 15 Quel est le quatrième nombre affiché (DECO 24,x) ?

<input checked="" type="checkbox"/> A 3	<input type="checkbox"/> D 25	<input type="checkbox"/> G 28	<input type="checkbox"/> J 35	<input type="checkbox"/> M 21	<input type="checkbox"/> P 1024	<input type="checkbox"/> S 2
<input type="checkbox"/> B 30	<input type="checkbox"/> E 30	<input type="checkbox"/> H 18	<input type="checkbox"/> K 18	<input type="checkbox"/> N 128	<input type="checkbox"/> Q 1	<input type="checkbox"/> T 24
<input type="checkbox"/> C 37	<input type="checkbox"/> F 26	<input type="checkbox"/> I 15	<input type="checkbox"/> L 23	<input type="checkbox"/> O 256	<input type="checkbox"/> R 473	<input type="checkbox"/> U 33

Question 16 Quel est le cinquième nombre affiché (DECO 2,x) ?

<input type="checkbox"/> A 3	<input type="checkbox"/> D 25	<input type="checkbox"/> G 28	<input type="checkbox"/> J 35	<input type="checkbox"/> M 21	<input type="checkbox"/> P 1024	<input checked="" type="checkbox"/> S 2
<input type="checkbox"/> B 30	<input type="checkbox"/> E 30	<input type="checkbox"/> H 18	<input type="checkbox"/> K 18	<input type="checkbox"/> N 128	<input type="checkbox"/> Q 1	<input type="checkbox"/> T 24
<input type="checkbox"/> C 37	<input type="checkbox"/> F 26	<input type="checkbox"/> I 15	<input type="checkbox"/> L 23	<input type="checkbox"/> O 256	<input type="checkbox"/> R 473	<input type="checkbox"/> U 33

Question 17 Quel est le cinquième nombre affiché (DECO trente,d) ?

<input type="checkbox"/> A 3	<input type="checkbox"/> D 25	<input type="checkbox"/> G 28	<input type="checkbox"/> J 35	<input type="checkbox"/> M 21	<input checked="" type="checkbox"/> P 1024	<input type="checkbox"/> S 2
<input type="checkbox"/> B 30	<input type="checkbox"/> E 30	<input type="checkbox"/> H 18	<input type="checkbox"/> K 18	<input type="checkbox"/> N 128	<input type="checkbox"/> Q 1	<input type="checkbox"/> T 24
<input type="checkbox"/> C 37	<input type="checkbox"/> F 26	<input type="checkbox"/> I 400	<input type="checkbox"/> L 23	<input type="checkbox"/> O 256	<input type="checkbox"/> R 473	<input type="checkbox"/> U 33

6 Programmation

Soit le programme incomplet suivant dont l'objectif est de calculer les 24 premiers termes de la suite de Fibonacci, les stocker dans les éléments du tableau en mémoire `tab` et de les afficher en ordre décroissant.

Note: la suite de Fibonacci commence avec 0 comme premier terme et 1 comme deuxième terme. Chacun des termes suivants est la somme des deux termes qui le précèdent.

```
;*****
; Ce programme calcule les 24 premiers termes
; de la suite de Fibonacci (val[n] = val[n-1] + val[n-2])
; -> 0,1,1,2,3,5,8,... et les place dans un tableau en mémoire.
; Les valeurs calculées sont ensuite affichées en ordre décroissant.
;*****
        LDA      NBTERMES,i
        ASLA
        SUBA     2,i
        STA      iter,d
        LDX      0,i
lp_calc: LDA      tab,x
        ADDX     2,i
        ADDA     tab,x
        ??????   ; <---TROU 1
        SUBX     2,i
        CPX      iter,d
        BRLT     lp_calc
lp_affi: ??????   ; <---TROU 2
        SUBX     2,i
        BR       lp_aff
fin:     STOP
NBTERMES: .EQUATE 24
iter:    .WORD 2
tab:     ??????   ; <---TROU 3
        .END
```

Question 18 Que faut-il mettre à la place du TROU 1 ?

- | | | | |
|---|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> A CPX NBTERMES,i
BR lp_affi | <input type="checkbox"/> E ADDX 1,i
STA tab,x | <input type="checkbox"/> I ADDA 2,i
STA tab,d | <input type="checkbox"/> M SUBA 24,i
STA tab,d |
| <input type="checkbox"/> B STA tab,d | <input type="checkbox"/> F STA tab,x | <input type="checkbox"/> J CPX 0,i
BR lp_affi | <input type="checkbox"/> N CPA NBTERMES,i
BR lp_calc |
| <input type="checkbox"/> C ADDX 1,i
STA tab,d | <input type="checkbox"/> G CPX NBTERMES,i
BR lp_calc | <input checked="" type="checkbox"/> K ADDX 2,i
STA tab,x | <input type="checkbox"/> O CPA NBTERMES,i
BR lp_affi |
| <input type="checkbox"/> D SUBX 2,i
STA tab,x | <input type="checkbox"/> H ADDX 2,i
STA iter,x | <input type="checkbox"/> L ADDX 2,i
STA tab,d | <input type="checkbox"/> P STX tab,d |

Question 19 Que faut-il mettre à la place du TROU 2 ?

☐ **A** DECO iter,d
CHARO ' ',i
CPX 0,i
BREQ fin

☐ **B** DECO tab,x
CHARO ' ',i
CPX NBTERMES,i
BREQ fin

☐ **C** CHARO tab,x
CHARO ' ',i
CPX 0,i
BREQ fin

☐ **D** DECO iter,d
CHARO ' ',i
CPX 0,i
BRNE fin

☐ **E** CHARO tab,x
CHARO ' ',i
CPX 0,i
BRNE fin

☐ **F** DECO tab,x
CHARO ' ',i
CPX NBTERMES,i
BRNE fin

☐ **G** DECO tab,x
CHARO ' ',i
CPX 0,i
BRNE fin

☒ **H** DECO tab,x
CHARO ' ',i
CPX 0,i
BREQ fin

☐ **I** DECO tab,x
CHARO ' ',i
CPA NBTERMES,i
BREQ fin

Question 20 Que faut-il mettre à la place du TROU 3 ?

☐ **A** .WORD 0
.WORD 0
.BLOCK 44

☐ **B** .BYTE 48

☐ **C** .BYTE 24

☒ **D** .BLOCK 2
.WORD 1
.BLOCK 44

☐ **E** .ADDRSS tab
.EQUATE 24

☐ **F** .BLOCK 2
.BLOCK 2
.BLOCK 48

☐ **G** .BLOCK 24

☐ **H** .WORD iter

☐ **I** .BYTE 2
.BLOCK 2
.BLOCK 48

☐ **J** .EQUATE 24

☐ **K** .WORD 2
.WORD 1
.BLOCK 44

☐ **L** .ADDRSS iter
.EQUATE 48

☐ **M** .EQUATE 48

☐ **N** .BLOCK 48

☐ **O** .BLOCK 2
.BLOCK 2
.BLOCK 44

☐ **P** .BYTE 24
.WORD 24