

Les notes de cours, de travaux dirigés et pratiques sont autorisées. L'usage des calculatrices l'est également, au contraire de l'emploi des téléphones portables, lequel est **formellement interdit**. Veuillez détailler soigneusement tous les calculs.

Barème (indicatif) : les exercices 1, 3, 4, 5 sont notés sur quatre points chacun, alors que les exercices 2 et 6 sont notés sur deux points chacun.

Exercice n^o 1 : Passage d'une base de numération à une autre

1. Passage d'une base quelconque vers la base dix : donner la valeur en base dix des nombres suivants.
 - (a) $(110101001)_2$;
 - (b) $(110101001)_3$;
 - (c) $(7A6)_{17}$ (on utilise les lettres de A à G pour noter les chiffres de 10 à 16 dans la base dix-sept de façon similaire à ce qui est fait en base seize) ;
 - (d) $(1367)_8$;
 - (e) $(1993)_{11}$;
 - (f) $(444)_5$;
 - (g) $(10)_{11}$;
 - (h) $(A)_{11}$;
 - (i) $(1402)_5$.
2. Passage de la base dix vers une base quelconque : écrire les nombres suivants (donnés en base dix) dans la base cible indiquée.
 - (a) 255 en base deux ;
 - (b) 1907 en base seize ;
 - (c) 66985 en base soixante (utiliser les chiffres romains pour noter les chiffres de la base soixante comme cela a été vu en travaux dirigés) ;
 - (d) 56 en base sept ;
 - (e) 2009 en base onze (utiliser éventuellement la lettre " A " pour représenter le dixième chiffre de la base onze) ;
 - (f) 2000 en base deux mille ;
 - (g) 2570 en base cinquante-cinq (les chiffres de la base cinq plus grands que 9 seront notés en base dix : par exemple, $(35)_{10}$ représente le chiffre de valeur 35 de la base cinquante-cinq) ;
 - (h) 2570 en base cinquante-cinq (les chiffres de la base cinq sont maintenant notés comme des nombres écrits en base cinq ; par exemple, $(13)_5$ sert à noter le chiffre $8 = 1 \times 5^1 + 3$ de la base cinquante-cinq) ;
 - (i) Expliquer pourquoi le nombre b s'écrit toujours sous la forme $(10)_b$ dans une base b quelconque ;
 - (j) Supposons que $b > 10$, et que les chiffres de la base b sont notés en base dix. Montrer que $(b \times 10)_{10} = ((10)_{10})_b$.

3. Passage d'une base quelconque vers une autre base quelconque.
 - (a) $(1001001011)_2$ vers les bases 4, 8, 12 et 16 ;
 - (b) $(A5B2)_{16}$ vers la base deux ;
 - (c) $(122)_3$ vers la base neuf ;
 - (d) $(7026)_9$ vers la base trois.

Exercice n^o 2 : Calculs dans une base quelconque

Effectuer chacune des additions suivantes de deux façons différentes : l'une en passant par la base dix et l'autre en posant l'addition et en calculant directement dans la base précisée.

1. $(101101)_2 + (111)_2$;
2. $(2054)_7 + (156)_7$.

Exercice n^o 3 : Conversions de nombres fractionnaires

1. $(1011,0011)_2$ vers la base dix ;
2. $(122,23)_4$ vers la base dix ;
3. $(7,7)_8$ vers la base dix ;
4. $(4B,CC)_{16}$ vers la base dix ;
5. $(14,82)_9$ vers la base dix ;
6. $(10,5625)_{10}$ vers la base deux ;
7. $(10,5625)_{10}$ vers la base seize ;
8. $(60,005)_{10}$ vers la base vingt ;
9. $(25,336)_{10}$ vers la base cinq ;
10. $(10,5625)_{10}$ vers la base huit.

Exercice n^o 4 : Algèbre Booléenne

1. Rappelons que le ou-exclusif est défini par $A \oplus B = (\bar{A} \cdot B) + (A \cdot \bar{B})$ ou encore par $A \oplus B = (A + B) \cdot (\bar{A} + \bar{B})$.
 - (a) Démontrer l'associativité du ou-exclusif $(A \oplus B) \oplus C = A \oplus (B \oplus C)$ (par exemple à l'aide d'une table de vérité) ;
 - (b) Démontrer la commutativité du ou-exclusif $A \oplus B = B \oplus A$ (par exemple à l'aide d'une table de vérité) ;
 - (c) Démontrer que $(A \oplus B) \oplus A = B$.
2. Donner les formes normales conjonctives et disjonctives des formules booléennes suivantes (pour la dernière vous vous contenterez de donner la FND) :
 - (a) $\overline{(A + B)} \cdot \overline{(CD + E)}$;
 - (b) $\overline{\overline{\overline{A + (B \cdot C)}}}$;
 - (c) $\overline{A} \cdot \overline{(B \cdot C)} \cdot ((A \cdot D) + B)$;
 - (d) $(A \oplus \bar{B}) + (C \oplus D)$;

Exercice n^o 5 : Langage machine

Écrire un programme en langage machine LM0 qui construit la chaîne de caractères renversée à partir d'une chaîne donnée, c'est-à-dire qu'étant donnée par exemple la chaîne de caractères "Bonjour", le programme va construire la chaîne de caractères "ruojnoB". On suppose pour cela que le premier caractère de la première chaîne est à l'adresse 100 et la seconde, qui est construite, débute à l'adresse 200.

Exercice n^o 6 : Système de fichiers Unix

Voici une partie du résultat d'une commande `debugfs` sur un fichier.

```
debugfs : stat <14499>
```

```
Inode : 14499 Type : regular Mode : 0644 Flags : 0x0 Version : 1
```

```
User : 500 Group : 505 Size : 18610
```

```
BLOCKS :
```

```
58177 58178 58179 58180 58181 58182 58183 58184 58185 58186 58192 58193
```

```
58194 58195 58196 58297 58198 58199 58200 58201
```

```
TOTAL : 20
```

Question : Donner la structure de l'inode correspondant, soit, plus précisément, donner le numéro de l'inode, ainsi que les blocs vers lesquels pointent les pointeurs de cet inode.