

DS INFO N°1

Exercice 1 (Question de cours - 7 minutes max).

1. Nommer et décrire succinctement les différentes étapes de la compilation d'un code écrit en langage C. Un schéma rapidement fait à la main, clair et annoté avec quelques explications suffit.
2. Quel est le nombre minimal de bits nécessaires pour l'encodage d'un nombre entier naturel q donné? Démontrez rigoureusement ce résultat.

Exercice 2 (15 minutes).

On s'intéresse à la représentation des entiers relatifs sur 8 bits en complément à deux.

1. Donner l'intervalle des entiers relatifs représentables avec cette représentation.
2. Donner, pour chacun des entiers relatifs suivants, leur **représentation binaire** et **l'écriture hexadécimale** de cette représentation : 0, 1, -1 , -7 , 53 et -27 .
3. Quels sont les entiers relatifs représentés par 11111110 et 10000000 ?

Exercice 3 (20-25 minutes).

On souhaite encoder des nombres flottants selon la philosophie de la norme IEEE754 avec $E = 7$ bits pour l'exposant **biaisé** et $M = 8$ bits pour la mantisse. On rappelle que les nombres normalisés sont ceux pour lesquels l'exposant biaisé n'est ni égal à 0 ni maximal. On rappelle que le décalage à appliquer pour l'exposant biaisé est $2^{E-1} - 1$.

1. Avec cette convention, quel est le nombre flottant représenté par 1100000000000000 ?
2. Donner l'encodage binaire de $x = 0.103$. Vous détaillerez les calculs effectués.
3. Quel est le nombre réel associé à l'encodage de x ? Commenter brièvement.
4. Donner l'encodage binaire de $y = -32.5$. Vous détaillerez les calculs effectués. Quelle différence avec l'encodage de x ?
5. Combien de nombres flottants normalisés peut-on représenter avec ce système ?
6. Quel est le plus petit nombre flottant normalisé positif représentable avec ce système ?
7. Quel est le plus grand nombre flottant normalisé positif représentable avec ce système ?

Exercice 4 (8 minutes max).

Soit $n \in \mathbb{N}$. On note $x_n = 1.0 \times 10^n$.

1. Pour de grandes valeurs de n , que va-t-il se passer informatiquement lors de l'évaluation de $(x_n + 1) - x_n$? Commentez brièvement.
2. Pour de grandes valeurs de n , comparer les évaluations par la machine des expressions $1 + (x_n - x_n)$ et $(1 + x_n) - x_n$. Quelle propriété usuelle de l'addition a-t-on perdu lors du calcul sur machine? (répondre avec concision et clarté)
3. On note $y_n = 1.0 \times 10^{-n}$. On considère les expressions : $\frac{(y_n + x_n) - x_n}{y_n}$ et $\frac{y_n + (x_n - x_n)}{y_n}$. Que se passera-t-il lors de l'évaluation de ces expressions par une machine pour de grandes valeurs de n ? (répondre avec concision et clarté)

A rendre avec votre copie

NOM :

Prénom :

Exercice 5 (Interpréteur OCaml - 5 minutes max).

Prévoir les réponses de l'interpréteur OCaml dans les cas suivants. # désigne l'invite de commande (*prompt*) du toplevel OCaml.

Vous essaieriez de donner une réponse qui retranscrit fidèlement l'ensemble des éléments affichés par l'interpréteur. Si vous vous souvenez de la syntaxe des affichages de l'interpréteur, c'est parfait. Sinon, retranscrivez à votre façon, de manière concise, toutes les informations fournies par le toplevel.

Vous pouvez répondre directement après les indications « Réponse: » sur l'énoncé ci-dessous. **Vous rendrez cet exercice avec votre copie double après avoir indiqué vos nom et prénom sur cette feuille d'énoncé.**

```
# let a = 1024;;
```

Réponse:

```
# let b = 256.;;
```

Réponse:

```
# let c = 128 + 256;;
```

Réponse:

```
# let d = 256 + 512.;;
```

Réponse:

```
# let e = 256. + 512.;;
```

Réponse:

```
# let b = 4 in 2 *. b;;
```

Réponse:

```
# let a = 16 and b = 4 in a + b;;
```

Réponse:

```
# let a = 16 in let b = 4 * a;;
```

Réponse:

```
# let b = let a = 16 in 4 * a;;
```

Réponse:

```
# let a = 2 in let b = 4 * a in a + b;;
```

Réponse:

```
# let x =
```

```
let x = 1 in
```

```
let x = x + 1 in
```

```
x + 2 ;;
```

Réponse: