Correction du DS 1

Julien REICHERT

Exercice 1

$$
\begin{array}{cccccccc}
 & & & & A & C & D & C \\
\times & & & & 1 & 9 & 7 & 9 \\
\hline
 & & & 6 & 1^{\cancel{7}} & 3^{\cancel{7}} & B^{\cancel{6}} & C \\
 & & 4 & B^{\cancel{5}} & A^{\cancel{6}} & 0^{\cancel{5}} & 4 & 0 \\
 & 6 & 1 & 3 & B & C & 0 & 0 \\
 & A & C & D & C & 0 & 0 & 0 \\
\hline
1 & 1^{\cancel{1}} & 3^{\cancel{2}} & 3^{\cancel{2}} & 2^{\cancel{1}} & F & F & C
\end{array}
$$

Exercice 2

Pour rappel, l'écriture en virgule flottante sur 16 bits utilise un bit de signe, puis 5 bits d'exposant et finalement 10 bits de mantisse.

Pour s'épargner des chiffres inutiles, on tronque l'écriture décimale de $\sqrt{2}$ à $1,4142135623$. La partie entière est $\overline{1}^2$, on cherche la partie fractionnaire en binaire par multiplications par deux successives des chiffres significatifs retenus.

On s'autorise l'abus d'écrire une égalité alors que d'une ligne à l'autre on efface le dernier chiffre dont on sait qu'il n'a plus d'influence sur le résultat (une retenue dans la multiplication par 2 ne peut plus rien modifier d'important).

$$
\begin{array}{crcll}
2\times & 0,4142135623 & = & \mathbf{0} & ,828427124 \\
2\times & 0,828427124 & = & \mathbf{1} & ,65685424 \\
2\times & 0,65685424 & = & \mathbf{1} & ,3137084 \\
2\times & 0,3137084 & = & \mathbf{0} & ,627416 \\
2\times & 0,627416 & = & \mathbf{1} & ,25483 \\
2\times & 0,25483 & = & \mathbf{0} & ,5096 \\
2\times & 0,5096 & = & \mathbf{1} & ,019
\end{array}
$$

À ce stade, on remarque qu'il faudrait multiplier par 64 pour enfin dépasser 1, ce qui donne cinq zéros de plus en binaire, soit bien suffisamment pour remplir la mantisse.

L'exposant est 0, ce qui se voit au niveau de la partie entière. Il se représente sur 5 bits comme $0 + 2^{5-1} - 1$, soit $\overline{01111}^2$. La mantisse commence par le premier 0 de la partie entière (pas le 1 de la partie entière, qui est implicite), elle est donc de $\overline{0110101000}$.

La représentation finale est alors 0 01111 0110101000.

Exercice 3

Le plus petit nombre strictement positif représentable en virgule flottante (hors valeurs exceptionnelles) sur 16 bits s'écrit 0 00001 $0\dots0$ et correspond à 2^{-14}, le plus grand nombre s'écrit 0 11110 $1\dots1$ et correspond à $2^{15} \times (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + \cdots + 2^{-10}) = 2^{15} \times (2 - 2^{-10})$. Le produit des deux fait donc $2 \times (2 - 2^{-10}) = 4 - 2^{-9}$.

Exercice 4

Vu la largesse dont la syntaxe a bénéficié, il est difficile de donner des solutions canoniques. Voici des versions qui sont le plus possibles dans l'esprit du vrai jeu.

On ne mettra pas d'accolade si et seulement s'il n'y a qu'une instruction dans un si ou dans une boucle.

Premier puzzle (numéro 24)

Tant que vrai { $\uparrow\curvearrowright\uparrow\curvearrowleft$ }

Deuxième puzzle (numéro 39)

Les fonctions auraient été très utiles ici...

$\uparrow\uparrow\curvearrowleft\uparrow\uparrow\curvearrowright\uparrow\uparrow\curvearrowleft\uparrow\uparrow\curvearrowleft\uparrow\uparrow\curvearrowright\uparrow\uparrow\curvearrowright\uparrow\uparrow\curvearrowleft\uparrow\uparrow\curvearrowright\uparrow\uparrow\curvearrowright\uparrow\uparrow$

Troisième puzzle (numéro 634)

Tant que vrai { Tant que bleu { $\uparrow$ Si rouge alors { $\curvearrowright\uparrow$ } } Tant que vert { $\uparrow$ Si rouge alors { $\curvearrowleft\uparrow$ } } }

Quatrième puzzle (numéro 539)

Tant que vrai { $\uparrow$ Si rouge alors $\curvearrowleft$ Si vert alors { $\curvearrowleft\curvearrowleft$ Tant que vrai { $\uparrow$ Si rouge alors $\curvearrowright$ } } }

Cinquième puzzle (numéro 648)

$\curvearrowleft$ Tant que vrai { $\uparrow$ Si rouge alors { $\curvearrowleft\curvearrowleft$ } }

Sixième puzzle (numéro 587)

Tant que vrai { Si rouge alors $\curvearrowleft$ $\uparrow$ Si vert alors { $\uparrow\curvearrowright\curvearrowright\uparrow$ } }