Exercice 4 :

Reprenons le dernier exemple de l'exercice 2 :

$(158)_{10} = (10011110)_2$

Essayons de simplifier l'écriture $(10011110)_2$:

Partons des 8 puissances de 2 utilisées pour 1 octet et essayons de ne garder que 2 rangs au lieu de 8 :

$2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 255$

$2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 15$, il faut 16 nombres pour aller de 0 à 15 au lieu de 2 pour aller de 0 à 1, c'est pourquoi nous utilisons aussi la base 16 (hexa pour 6 et décimal pour 10 soit hexadécimal) et **$16 = 2^4$**

Transformons la relation $2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 255$:

$$\begin{aligned}
& 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 \\
&= (2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0) \times 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 \\
&= (2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0) \times 16 + (2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0) \times 1 \\
&= (2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0) \times 16^1 + (2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0) \times 16
\end{aligned}$$

On peut donc couper en deux un nombre binaire écrit **sur un octet** et **chercher la valeur comprise entre 0 et 15 ($15 = 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0$) pour les 2 parties du nombre binaire écrit sur un octet**

Il faut encore compter sur un seul caractère car un rang ne peut contenir qu'un caractère (0, 1, 2, ….), on utilise l'alphabet pour continuer après 9:

base 10 :	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
base 16 :	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**

Reprenons notre exemple :

$(10011110)_2$, nous avons 2 parties :

$1001 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 1 = (9)_{10} = (9)_{16}$

et $1110 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 8 + 4 + 2 = (14)_{10} = (E)_{16}$

finalement $(158)_{10} = (10011110)_2 = (9E)_{16}$

ou avec des divisions par 16 :

158 // 16 = 9 et il reste $(14)_{10}=(E)_{16}$
9 // 16 = 0 et il reste $(9)_{10}=(9)_{16}$

$(158)_{10} = (9E)_{16}$