Exercice 2

1. Procédons à la multiplication de 325 par 28 en base 10 :
   Supposons ces entiers écrits sous forme de 2 tableaux contenant respectivement 3 et 2 chiffres, on a alors

$$
\begin{aligned}
325 \times 28 &= [5;2;3] \times [8;2] \\
\text{(a)} &= 10^0 \times 8 \times [5;2;3] + 10^1 \times 2 \times [5;2;3] \\
\text{(b)} &= [40;16;24] + [100;40;60] \\
\text{(c)} &= [0;0;6;2] + [0;0;5;6] \\
\text{(d)} &= [0;0;11;8] \\
\text{(e)} &= [0;0;1;9] \\
&= 9100
\end{aligned}
$$

   (a) On distribue 28 dans 325 en multipliant aussi par la puissance de 10 associée.

   (b) On effectue les multiplications terme à terme

   (c) Dans chaque tableau, on procède de gauche à droite en ajoutant le quotient du nombre par 10 à la case suivante (la retenue), et en remplaçant le nombre par le reste obtenu. Lorsqu'on atteint la dernière case, on en crée une nouvelle si besoin

   (d) On ajoute les tableaux terme à terme

   (e) On répète (c) sur le tableau obtenu

2. On constate à l'étape (b) que les nombres contenus dans les cases des tableaux ne sont pas dans $\{0;\ldots;10-1\}$. Ce dépassement de plage est la raison pour laquelle on utilise la base 2^{32} et pas 2^{64}. En effet, si nous travaillions en base 2^{64}, en cas de dépassement nous obtiendrions directement le reste (car la machine calcule dans $\mathbb{Z}/2^{64}\mathbb{Z}$) mais nous ne pourrions par obtenir la retenue, ce qui fausserait le calcul. En travaillant en base 2^{32} mais en stockant les entiers sur une plage de longueur 2^{64}, nous pouvons obtenir la retenue et faire des calculs exacts.