Soit Σ un alphabet. Pour $w \in \Sigma^*$ un mot et $\alpha \in \Sigma$ une lettre, on note $|w|_\alpha$ le nombre d'occurrence de α dans w. Pour L un langage sur Σ, on pose $\sigma(L) = \{w \in \Sigma^* \mid \exists u \in L, \forall \alpha \in \Sigma, |u|_\alpha = |w|_\alpha\}$ la *permutation* de L.

On dira que L est strictement hors-contexte si L est hors-contexte et n'est pas régulier.

(   ) **Question 0**   Montrer que $L_1 = \{a^n b^n : n \in \mathbb{N}\}$ n'est pas régulier mais qu'il est hors-contexte. Que vaux $\sigma(L_1)$?

(   ) **Question 1**   Donner un langage L tel que L soit strictement hors contexte mais $\sigma(L)$ régulier.

(   ) **Question 2**   Donner un langage L' tel que L' soit régulier mais $\sigma(L')$ strictement hors-contexte.

(   ) **Question 3**   Montrer que si L est tel que $L_1 \subseteq L \subseteq \sigma(L_1)$, alors L n'est pas régulier.

(   ) **Question 4**   Est-ce qu'il existe L' un langage strictement hors-contexte tel que $\sigma(L')$ est strictement hors-contexte et tel qu'il existe L régulier tel que $L' \subseteq L \subseteq \sigma(L')$?