

- (1 - 3) Pour chacun des langages suivants, décrire le langage en français, puis donner un mot qui appartient au langage et un mot qui n'appartient pas au langage :

$$\begin{array}{ll}
 L_a = AA^* & L_e = \{uu^R | u \in A^*, u \neq \epsilon\} \\
 L_b = A^*A & L_f = L_e \cap L_1 \\
 L_c = \{uu | u \in A^*\} & L_g = L_e AA^* \\
 L_d = L_c \cap L_1 & L_h = L_g \cap L_1
 \end{array}$$

- (1 - 4) On se place sur l'alphabet $A = \{a, b\}$. Expliquer en français ce que signifient les expressions régulières suivantes :

$$\begin{array}{ll}
 a^*b & (ab)^* + (ba)^* \\
 ((a+b)(a+b))^* & (ab^*a+b)^*
 \end{array}$$

- (1 - 5) Écrire une expression régulière pour l'ensemble des mots de longueur impaire sur l'alphabet $\{a, b\}$, et pour les mots sur l'alphabet $\{a, b\}$ qui ont un nombre impair de a .
- (1 - 6) Retrouver les expressions régulières de la question précédente en écrivant et résolvant un système d'équations. On introduira le langage auxiliaire L' des mots de longueur paire pour le premier cas, et le langage auxiliaire L' des mots qui ont un nombre pair de a pour le deuxième.
- (1 - 7) Dans tout cet exercice, on suppose que l'alphabet est $\{a, b, c\}$. La commande

```
grep -E reg toto.txt
```

permet de donner les lignes dans lesquels un bout de la ligne correspond à la regexp `reg`.

- Q 1)** A quel langage rationnel correspond la ligne suivante de `grep` ?

```
grep -E ab toto.txt
```

`grep` utilise d'autres symboles particuliers. Voici un extrait de `man grep` :

Le point `.` correspond à n'importe quel caractère. [...]

Ancrage L'accent circonflexe `^` et le symbole dollar `$` sont des métacaractères correspondant respectivement à une chaîne vide au début et en fin de ligne.

Répétitions Dans une expression rationnelle, un caractère peut être suivi par l'un des opérateurs de répétition suivants :

- ? L'élément précédent est facultatif et peut être rencontré au plus une fois.
- * L'élément précédent peut être rencontré zéro ou plusieurs fois.
- + L'élément précédent peut être rencontré une ou plusieurs fois.

[...]

Alternatives Deux expressions rationnelles peuvent être reliées par l'opérateur infixe `|` ; l'expression résultante correspondra à toute chaîne qui comporte l'une ou l'autre des deux expressions.

- Q 2)** Donner les langages rationnels correspondant aux lignes de `grep` suivantes :

```

grep -E a|b toto.txt
grep -E ba+b toto.txt
grep -E b.b toto.txt
grep -E b(a|c)?b$ toto.txt
grep -E ^ba+b toto.txt

```

Note : `grep` contient aussi des références arrières, ce qui n'est pas possible à simuler dans le langage traditionnel des expressions régulières (et pour cause : on obtient ainsi des langages qui ne sont pas rationnels)