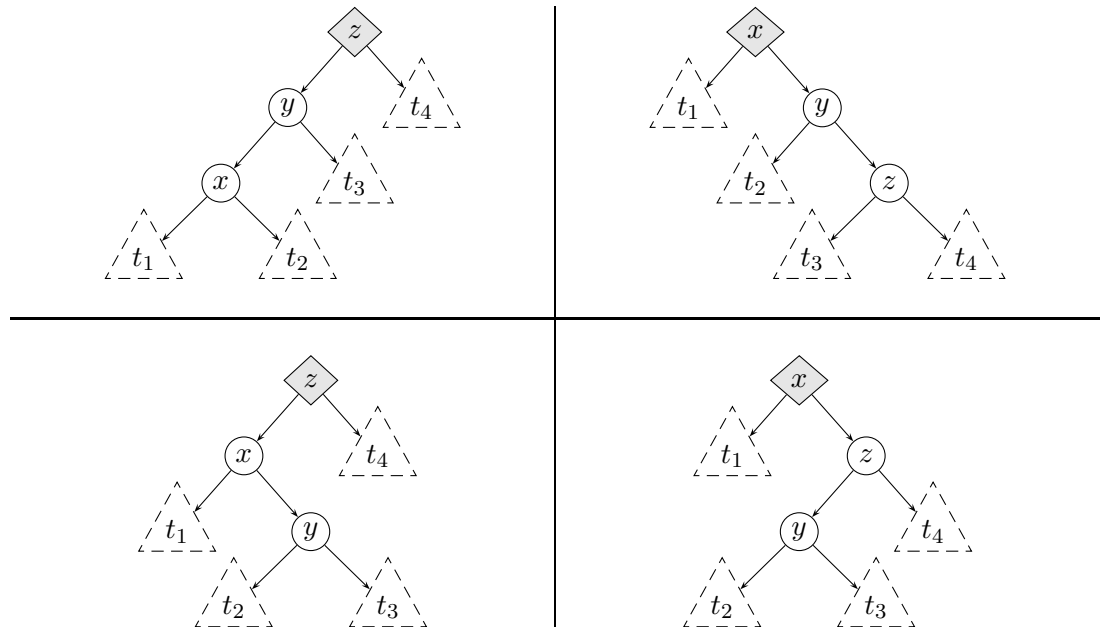


□ **Exercice 1** : *Equilibrage d'un arbre rouge-noir*

1. Pour insérer un noeud dans un arbre rouge-noir, on commence par utiliser l'algorithme d'insertion usuel dans un ABR et on attribut au nouveau noeud la couleur *rouge*. Quel est alors le seul conflit possible ? (on appellera un tel conflit un *conflit rouge-rouge*).
2. Si le conflit rouge-rouge se situe à la racine, donner une méthode simple pour le résoudre.
3. Si le conflit n'est pas situé à la racine, justifier qu'on se trouve dans l'un des quatre cas suivants où les noeuds rouges sont représentés dans un cercle et les noeuds noirs dans un losange grisé :



4. Montrer qu'en effectuant une ou plusieurs rotations, ces arbres se ramènent à

