

Enigme : les arbres binaires de recherche

Comprendre ce qu'est un arbre binaire de recherche

Extrait du livret :

« Un arbre est une **structure de données** qui permet de **hiérarchiser** les données. Par exemple, sur l'arbre ci-contre, Kate est la mère de Kevin, Buzz et Megan.

Les **structures de données** sont un moyen de stocker et d'organiser des données pour faciliter leur stockage, leur utilisation et leur modification.

Propriétés des arbres :

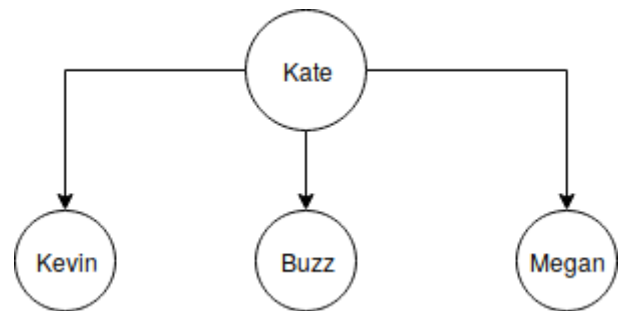
-un **nœud** est un élément de l'arbre. Ci-contre, "Kate", "Kevin", "Buzz" et "Megan" sont des nœuds. Chaque nœud a un seul **parent**, sauf pour la racine ("Kate" ici)

-la **racine** est un nœud qui n'a pas de parent

-si le nœud P est le parent du nœud E, nous dirons alors que E est l'**enfant** de P

-une **feuille** est un élément de l'arbre qui n'a pas d'enfant. Dans notre exemple "Kevin", "Buzz" et "Megan" sont des feuilles.

-un **sous-arbre** est une partie d'un arbre. Sa racine est n'importe quel nœud autre que la racine de l'arbre.

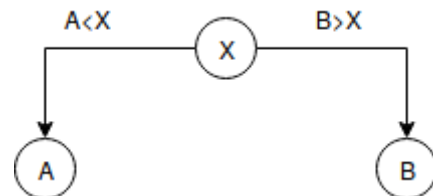


Dans "Maman, j'ai raté l'avion", Kate est la mère de Kevin, Buzz et Megan

Un arbre binaire de recherche ? Qu'est-ce que c'est ?

Dans un arbre binaire, **chaque nœud a, au plus, deux enfants** : un enfant à gauche et un enfant à droite.

Dans un arbre binaire de recherche, l'enfant à **gauche** d'un nœud (et tout élément d'un sous-arbre à gauche) est **plus petit** que ce nœud. L'enfant à **droite** d'un nœud (et tout élément d'un sous-arbre à droite) est **plus grand** que ce nœud.



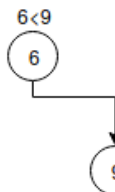
Exemple de construction d'un arbre binaire de recherche à partir de la liste ordonnée de nombres 6, 9, 4, 5, 1 :

Principe d'un arbre binaire de recherche

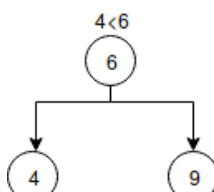
Etape 1 :



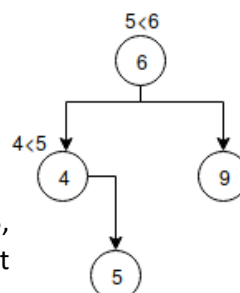
Etape 2 :



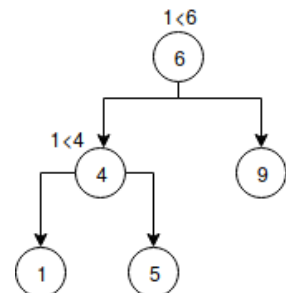
Etape 3 :



Etape 4 :



Etape 5 :



En guise d'**exemple** : sur l'arbre final obtenu à l'étape 5, les nœuds 1, 4 et 5 forment un **sous-arbre** de l'arbre, et tout élément de ce sous-arbre est **plus petit** que la **racine** de l'arbre (6 ici) puisque le sous-arbre est à gauche de la racine. »

Principe de l'énigme :

Grâce au livret, le participant est en capacité de comprendre comment se construit un arbre binaire de recherche à partir d'une liste de nombres donnés dans un certain ordre. C'est donc en cela que consiste l'énigme :

Dans les feuilles se cache le code

Construire l'arbre binaire de recherche à partir de la liste suivante en les prenant dans l'ordre (à partir de 31, suivre la liste) :

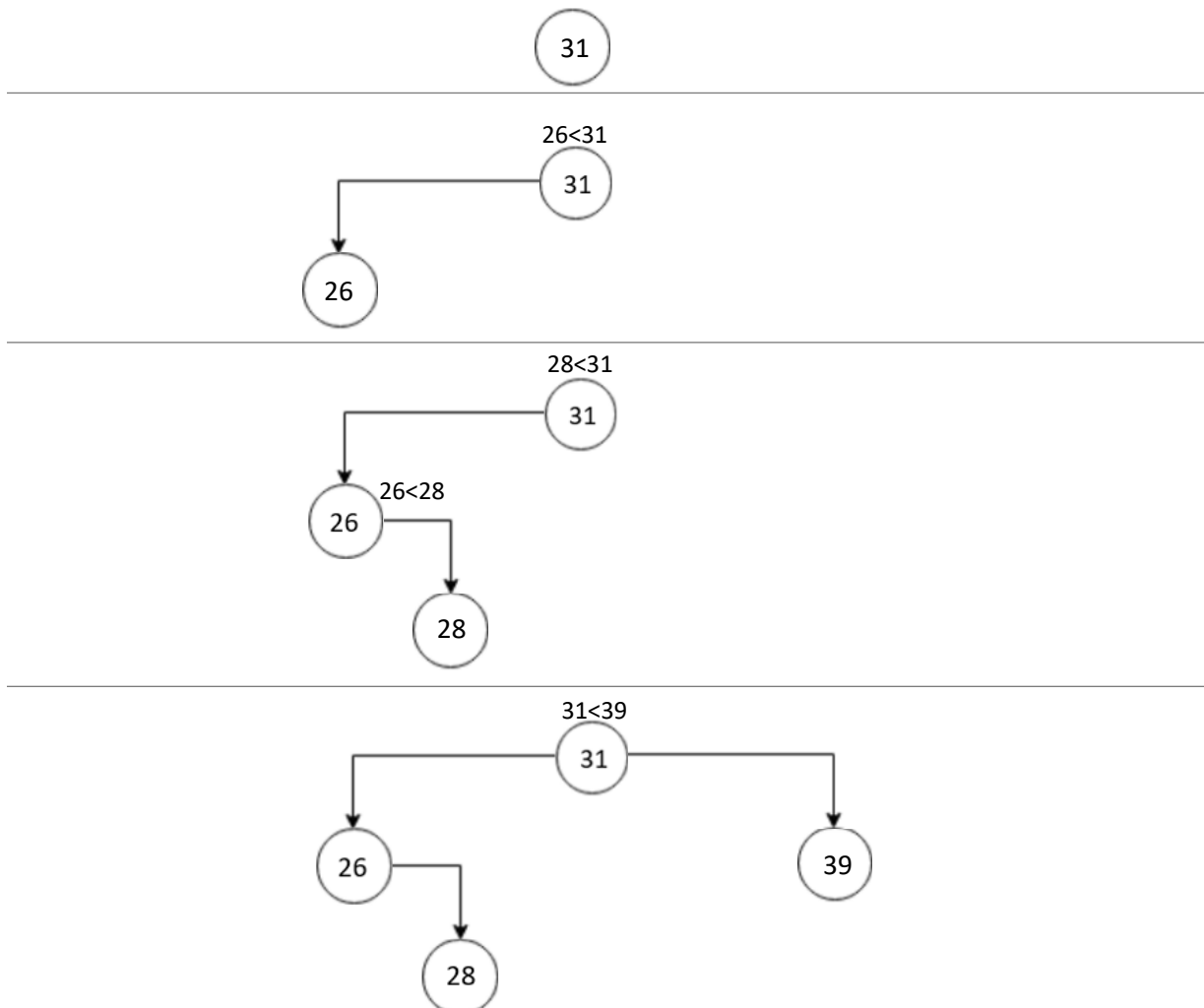
31	26	28	39	24	30	35	37	43	49	40
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

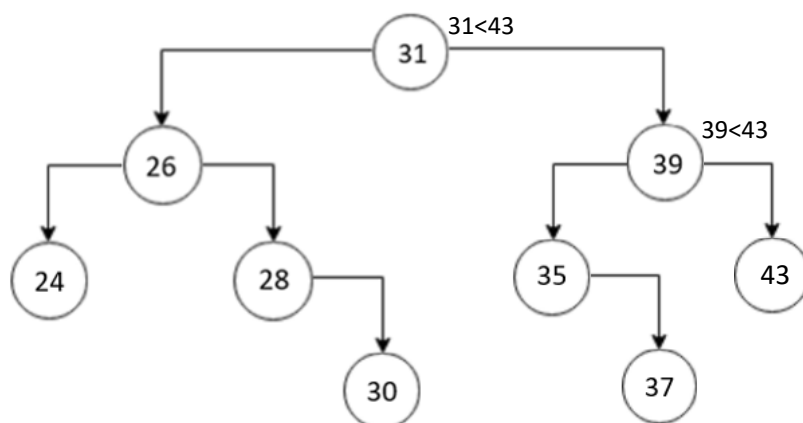
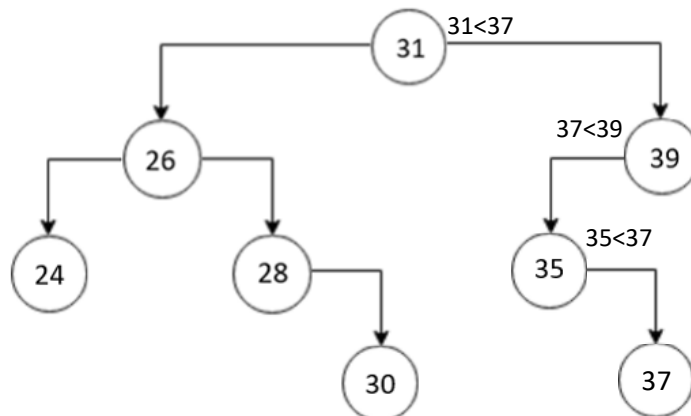
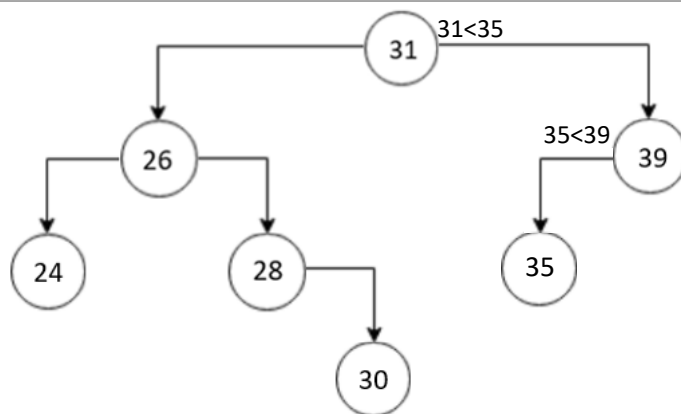
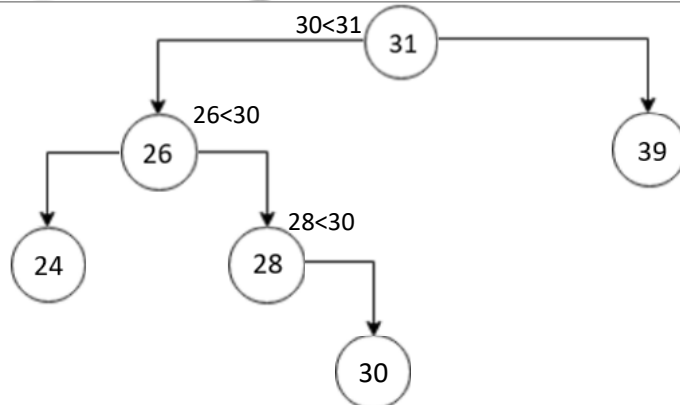
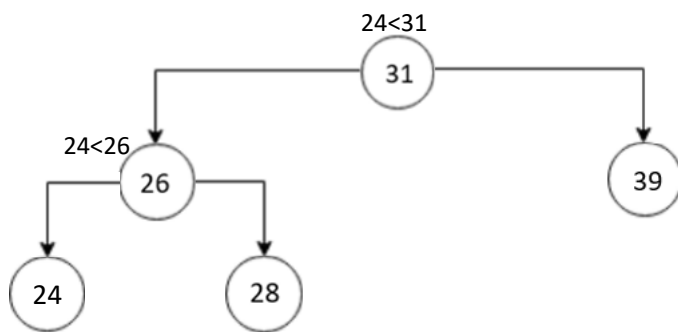
CODE = Somme des feuilles de l'arbre

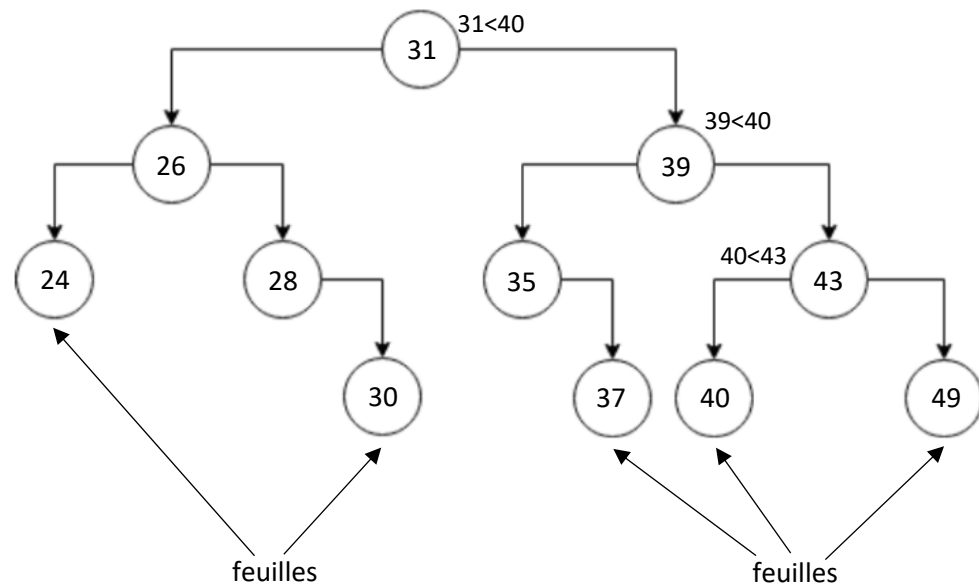
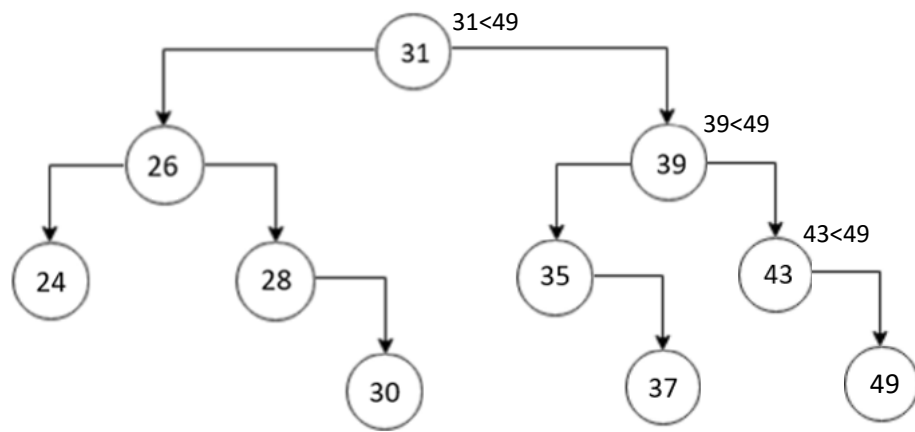
Les participants doivent construire l'arbre binaire de recherche à partir de cette liste ordonnée et ensuite, le code fait appel à la définition de ce qu'est une feuille dans un arbre car pour le trouver, il faut simplement additionner les feuilles de l'arbre construit. Nous avons déchiré l'énoncé de l'énigme en deux morceaux dont un n'est pas trouvable d'office pour que l'énigme ne soit pas faisable dès le début.

Voyons la construction de l'arbre étape par étape :

31	26	28	39	24	30	35	37	43	49	40
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----







Une fois l'arbre construit, il suffit donc d'identifier ses feuilles, c'est-à-dire les nœuds qui n'ont pas d'enfants, et d'en faire la somme. Ici, on a donc $24 + 30 + 37 + 40 + 49 = 180$

L'objectif pour le participant est de comprendre comment fonctionne un arbre binaire de recherche et qu'il permet de hiérarchiser, de structurer des données en fonction d'un paramètre.

Réaliser l'énigme des arbres binaires de recherche :

Matériel :

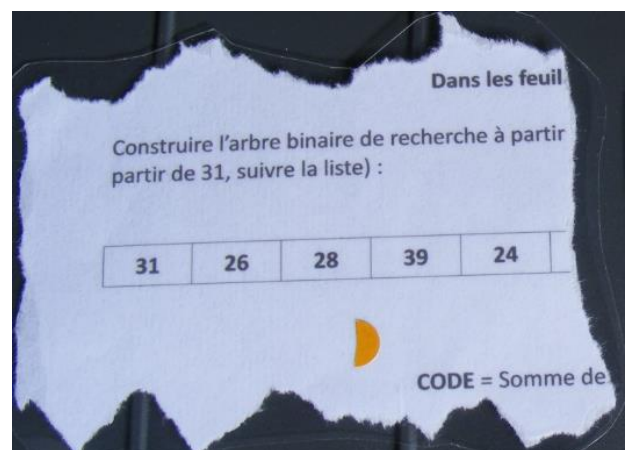
- papier pour imprimante
- 1 couleur de gommettes à choisir pour cette énigme

2 éléments à préparer :

1 : premier morceau de l'énoncé

Imprimez le document `enonce_enigme.pdf`. Déchirez le papier tout autour de l'énoncé puis déchirez l'énoncé en deux morceaux (entre le 24 et le 30). Vous devriez obtenir un premier morceau ressemblant à celui-ci-contre :

Plastifiez-le et redécoupez à 5mm du bord du papier.

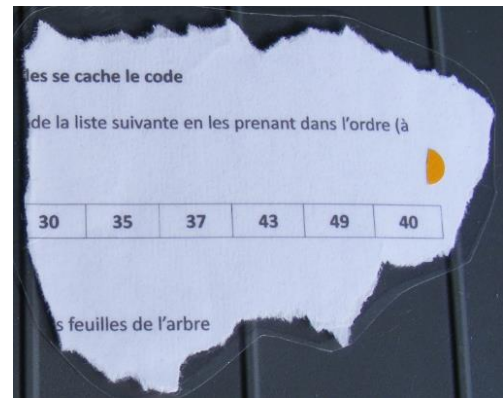


(Emplacement : Table centrale, collé à la Patafix au fond de la boîte 2)

2 : deuxième morceau de l'énoncé

Plastifiez le deuxième morceau de l'énoncé (la partie droite, à partir de 30) et redécoupez à 5mm du bord du papier.

(Emplacement : Table 2, tour en plastique, Tiroir 2)



Gommettes :

Une fois votre couleur (et forme si besoin) choisie pour cette énigme, mettez une gommette sur :

- le premier morceau de l'énoncé
- le deuxième morceau de l'énoncé
- le cadenas que le code (180) permet d'ouvrir (ce cadenas est sur le crochet de consignation qui bloque l'accès aux bonbons (Emplacement : Table 2, tour en plastique, Tiroir 1))
- l'étiquette qui indique le nombre d'indice pour cette énigme (voir déroulement_nb_indice.pdf)
- l'emplacement réservé à cette énigme sur le schéma de déroulement (pareil)