الـــجـمـهوريـــة الجـــزائريـــة الديـــمــقراطيـة الـشــعـــبيـة
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Saad Dahlab-Blida-1
Faculté des Sciences - Département d'Informatique

وزارةالتعليم العالي و البحث العلمي
جامعـــة سعد دحـلبالبـــليدة-1
كلية العلوم-قسم الإعلام الآلي

Concours d'accès à la formation doctorale 3[ème] cycle 2021/2022

(05/03/2022)
Filière : Informatique
Épreuve 1 : Algorithmique Avancée sujet N°03, Durée : 1h30

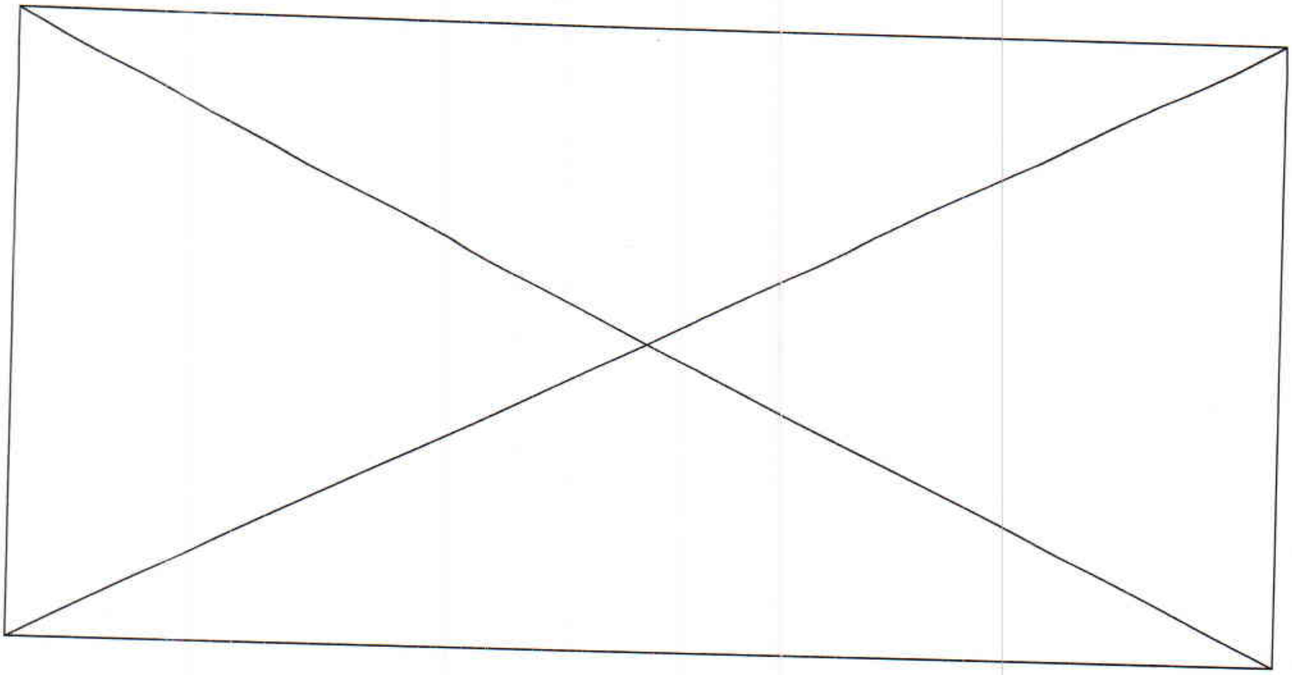
Nom : ……………………………………………………………………………………:اللقب**Prénom :** ……………………………………………………………………………… :الاسم	
Matricule: ………………………………	**Spécialité:** ………………………………

Code confidentiel à remplir par l'administration

EXERCICE 1 (1 * 5 = 5 points) :

Compléter les propositions suivantes :

Arbres	Proposition
ABR	La suppression d'un nœud engendre trois cas : 1. Une feuille : …………………………………………… 2. Un nœud avec un seul fils : …………………………………… 3. Un nœud avec deux fils : ……………………………………
AVL	La balance d'un nœud est calculée comme suit :……………………………
	L'insertion provoque ………………… rotation et la suppression provoque …………………… rotations où h est la hauteur de l'arbre.
TAS	Selon la propriété d'ordre, on distingue deux types de TAS : Un TASmin où la valeur de père est ………………… à ses fils et un ………………… où la valeur de père est ………………………………………………
	Au pire des cas, on fait ………… permutations où h est la hauteur de l'arbre
AMR	C'est un arbre dans lequel chaque nœud possède ………… clés et …………… fils où « m » est l'ordre de l'arbre.
	Le fils numéro i (1<i<m où m est l'ordre de l'arbre) contient des clés qui sont ………………………………………………………………
B-arbre	La taille d'un B-arbre d'ordre 5 et de profondeur 3 dans le cas où tous les nœuds sont remplis à 100% est ………………………………………
	Dans un B-arbre d'ordre m, la suppression d'une clé du nœud « P » qui possède exactement [m/2] clés provoque deux situations : 1) …………………………………………………………… 2) ……………………………………………………………



EXERCICE 2 (2.5+2.5 = 5 points) :

Partie1 : Soit les descriptions de quelques algorithmes de tri. Donner devant chaque algorithme le numéro de sa description (0.25*10).

Les descriptions

1. Placer le plus petit élément au début du tableau, puis le second pluspetit élément du tableau à la deuxième position et ainsi de suite jusqu'à ce que le tableau soit entièrement trié.
2. Insérer un élément dans une liste d'éléments déjà triés.
3. Inverser deux éléments successifs s'ils ne sont pas classés dans le bon ordre et de recommencer jusqu'à ce qu'on ne peut plus inverser.
4. Faire un parcours infixe d'un arbre binaire de recherche.
5. Permuter tous les éléments de telle sorte que tous ceux qui sont inférieurs au pivot soient à sa gauche et que tous ceux qui sont supérieurs au pivot soient à sa droite.
6. Fusionner deux tableaux triés de sorte à ce que le tableau final soit trié.
7. Transformer le tableau en un arbre binaire complet dont le minimum se trouve à la racine.
8. Deux éléments qui se suivent sont comparés puis permutés si le 2ième élément est plus petit que le premier, (dans ce cas un retour en arrière est effectué afin de vérifier si l'ordre n'a pas été modifié, auquel cas on le rétablit).
9. Insérer les éléments dans un arbre binaire de recherche équilibré puis faire un parcourir en profondeur inordre.
10. La position de chaque élément dans le tableau trié est déterminer grâce au nombre d'éléments qui lui sont strictement inférieur.

Les algorithmes de Tri :

A. Tri par AVL	.....	B. Tri par comptage	.....	C.) Tri par Fusion	....
D. Tri à bulles	.....	E. Tri par Insertion	.....	F. Tri par transposition.	....
G. Tri par TAS	.....	H. Tri Rapide	.....	I. Tri par Sélection	....
J. Tri par ABR(Arbre Binaire de Recherche			.....		

Partie 2 : Classer les algorithmes de tri (de la partie 1) selon leurs complexités (0.25*10).

Complexité	O(n)	$O(n^P)$	$O(n^2)$	O(n log(n))	$O(a^n)$	O(log(n))
Algorithmes						

EXERCICE 3 (2.25 + 2.75 = 5 points)

Soient T1, T2 et T3 des arbres représentés par leur parcours en largeur :

Arbre	Parcours en largeur
T1 : AVL	[25], [20], [30], [15], [29], [32], [38].
T2 : TAS	[40], [28], [30], [22], [18], [12], [7], [20], [5], [15].
T3 : B-arbre d'ordre 3	[48, 70], [42], [55], [90, 120], [32, 37], [45], [50], [60], [80], [100], [130, 150].

1. Pour chaque cas, donner la valeur à insérer pour engendrer les situations suivantes :

Arbre	Situation	La valeur à insérer
T1 : AVL	Aucune rotation	
	Rotation simple à droite	
	Rotation double droite gauche	
T2 : TAS	Aucune permutation	
	Une permutation	
	Trois permutations	
T3 : B-arbre	Aucun éclatement	
	Un éclatement	
	Trois éclatements	

2. Pour chaque cas, donner la valeur à supprimer pour engendrer les situations suivantes :

Arbre	Situation	La valeur à supprimer
T1 : AVL	Aucune rotation	
	Rotation simple à gauche	
	Rotation double gauche droite	
T2 : TAS	Aucune permutation	
	Une permutation	
	Trois permutations	
T3 : B-arbre	Rien (ni emprunt, ni fusionnement)	
	Un emprunt	
	Un fusionnement	
	Un fusionnement et un emprunt	
	Deux fusionnements	

EXERCICE 4 (3 + 2= 5 POINTS).

1. Donner les clauses équivalentes et dessiner les motifs correspondants pour réduire un problème SAT à un problème 3-Coloriablilité en suivant ces étapes:

➢ Etape 1 : transformer le problème SAT en un problème 3-SAT comme suit :

Clauses du problème SAT	Clauses du problème 3-SAT **(1.1. donner les clauses équivalentes)**
$C_1 = X_1$	$C_1 =$
$C_2 = X_1 \vee X_2$	$C_2 =$
$C_k = X_1 \vee X_2 \vee \ldots \ldots \vee X_k$ où k>3 ; k est le nombre des littéraux	$C_k =$

➢ Etape2 : transformer le problème 3-SAT en un problème 3-coloriabilité en construisant un graphe contenant les motifs suivants :

Problème 3-SAT	Problème 3-Coloriabilité **(1.2. dessiner les motifs correspondants)**
Les valeurs logiques VRAI et Faux sont liées par le motif ci-contre :	
La variable X_i est introduite par motif ci-contre :	
La clause $X_1 \vee X_2 \vee X_3$ est introduite le motif ci-contre :	

2. Soit le problème SAT suivant :

$$F = (\overline{X_1}) \bigwedge (X_1 \vee X_2) \bigwedge (X_1 \vee X_3) \bigwedge (\overline{X_2} \vee \overline{X_3} \vee X_4) \bigwedge (\overline{X_1} \vee X_2 \vee \overline{X_3} \vee \overline{X_4} \vee X_5)$$

Question : Quelle est la taille (nombre de sommets et d'arêtes du graphe) du problème 3-Coloriabilité correspondant au problème SAT ? Justifier votre réponse

Taille	SAT	3-SAT	3-Coloriable
n			
m			