

Exercice 1 : Questions de cours (04 points)

- 1) Que signifie un problème de décision ? En donner un exemple.
- 2) Ecrire deux relations ensemblistes que satisfont les classes P ; NP ; NP-Difficile ; NP-Complet.
- 3) Dans quelles conditions la méthode de la programmation dynamique est-elle applicable ?

Exercice 2 : (06 points)

Deux algorithmes A1 et A2 dont les complexités sont respectivement $O(n^2)$ et $O(2^n)$ pour une instance d'un problème d'optimisation combinatoire de taille n. A1 et A2 sont exécutés sur un ordinateur mono processeur et mono cœur de fréquence f Hz (f opérations par seconde).

Compléter, en fonction de f, le tableau comparatif suivant (avec justification des résultats) :

	Temps d'exécution pour une instance de taille 10	Temps d'exécution pour une instance de taille 100	Taille maximale de l'instance traitée en une heure
A1			
A2			

Exercice 3 (10 points)

Etant donné n entiers a_i ; $i=1,n$ et un entier B. On se propose de trouver le sous-ensemble des entiers a_i dont la somme est maximale et ne dépassant pas B sachant que $B < \sum_{i=1}^n a_i$.

Exemple : input : n=4 ; a[]={2,4,3,5} ; B= 11 ; output : {2,4,5}

- 1) Ecrire la formulation mathématique de ce problème.
- 2) Donner l'espace de recherche de ce problème et sa taille.
- 3) Quel est le type de ce problème d'optimisation.
- 4) Montrer que ce problème est un cas particulier du problème du sac à dos.
- 5) En termes de complexité, que représente ce problème par rapport au problème du sac à dos ?
- 6) En déduire la classe de complexité de ce problème.
- 7) Appliquer la méthode de la programmation dynamique à l'exemple ci-dessus.
- 8) Ecrire l'algorithme correspondant et évaluer ses complexités temporelle et spatiale.