EPI ECOLE PLURISDISCIPLINAIRE INTERNATIONALE	**SYSTÈMES ET ARCHITECTURES AVANCÉES** **TD 1**	A.U : 2017/2018 Section : 4ème ING-INFO

Exercice 1 :

Elaborer le graphe de précédence associé au système de précédence suivant :

T1 << T3 ; T1 << T4 ; T1 << T6 ; T2<< T3 ; T2<< T6 ; T3 << T4 ; T3 << T5 ; T3<<T6 ; T3<<T7 ; T4<<T13 ; T5<<T8 ; T6<<T9 ; T6<<T10 ; T6<<T13 ; T7<<T11 ; T7<<T12 ; T8<<T13 ; T9<<T13 ;

Exercice 2 :

Soit l'algorithme suivant, où A, B et C sont des matrices carrées de taille n :

```
Pour i = 1 , n
        Pour j = 1 , n
                Pour k = 1 , n
                        C(i,j)=C(i,j)+A(i,k)*B(k,j)
                FinPour
        FinPour
FinPour
```

1. Proposer une décomposition en tâches de granularité grossière.
2. Représenter le graphe de tâches correspondant à la décomposition proposée.
3. Modifier le code séquentiel de sorte à le décomposer en ***p*** tâches parallèles (on suppose que ***p*** divise ***n***)

Exercice 3 :

Soit l'algorithme correspondant à la résolution d'un système triangulaire :

```
Pour i de 1 à n faire

        Tâche Ti,i : X[i]=B[i]/A[i,i]

        Pour j de i+1 à n faire

                Tâche Ti,j : B[j]=B[j]-A[j,i]*X[i]

        FinPour

FinPour
```

1. Déterminer l'ordre séquentiel des tâches
2. Représenter le graphe des tâches

Exercice 4 :

Nous présentons dans ce qui suit l'algorithme récursif de Winograd pour le produit matriciel.

Soient A, B et C trois matrices carrées d'ordre n. Ici, MM(n) désigne le calcul du produit matriciel C=AB. On partitionne chacune des trois matrices en quatre sous-matrices comme suit :

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline a_{11} & a_{12} \\ \hline a_{21} & a_{22} \\ \hline \end{array} \qquad B = \begin{array}{|c|c|} \hline b_{11} & b_{12} \\ \hline b_{21} & b_{22} \\ \hline \end{array} \qquad C= \begin{array}{|c|c|} \hline c_{11} & c_{12} \\ \hline c_{21} & c_{22} \\ \hline \end{array}$$

Les éléments de C sont calculés selon l'algorithme de Strassen comme suit :

$$c_{11} = e_1 + e_2 - e_4 + e_6$$
$$c_{12} = e_4 + e_5$$
$$c_{21} = e_6 + e_7$$
$$c_{22} = e_2 - e_3 + e_5 - e_7$$

Les coefficients e_i ($1 \le i \le 7$) représentent les 7 multiplications, qui sont écrites en fonction des éléments des matrices A et B de la façon suivante :

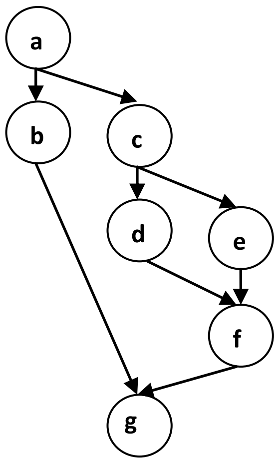
$$e_1 = (a_{12} - a_{22})(b_{21} + b_{22})$$
$$e_2 = (a_{11} + a_{22})(b_{11} + b_{22})$$
$$e_3 = (a_{11} - a_{21})(b_{11} + b_{12})$$
$$e_4 = (a_{11} + a_{12})b_{22}$$

$$e_5 = a_{11}(b_{12} - b_{22})$$
$$e_6 = a_{22}(b_{21} - b_{11})$$
$$e_7 = (a_{21} + a_{22})b_{11}$$

1. A partir des formules décrites précédemment pour une étape de la méthode, proposer une décomposition en tâches de l'algorithme séquentiel de Strassen. (une tâche peut être soit un produit matriciel ou une addition/soustraction matricielle)
2. En déduire le graphe de tâches correspondant.

Exercice 5:

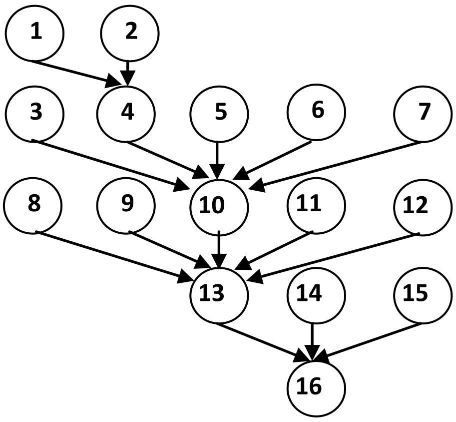
Soit le graphe de tâches ci-dessous. Les coûts des différentes tâches exprimés en unités de temps, son comme suit : a=g=1, d=e=f=2 et b=c=3.



Proposer un ordonnancement du graphe sur une machine parallèle composée de 3 processeurs tout en essayant d'optimiser le temps d'exécution parallèle et les ressources matérielles utilisées.

Exercice 6 :

Soit le graphe ci-dessous représentant les dépendances entre tâches d'un calcul particulier, où toutes les tâches sont supposées UET :



1. Déterminer le degré de parallélisme correspondant au calcul en question.
2. Déterminer P_{opt}.
3. Proposer un ordonnancement du graphe sur un tel nombre de processeurs.

Exercice 7 :

Considérons le graphe des tâches de l'exercice 1 :

1. Déterminer la hauteur du graphe.
2. Donner la décomposition des tâches par prédécesseur et celle par successeur.
3. Déterminer T_{opt} et P_{opt}.
4. Dresser un diagramme montrant l'ordonnancement des tâches sur un tel nombre de processeurs (P_{opt}).

Exercice 8 :

Considérons le graphe des tâches de l'exercice 4 :

1- Proposer un ordonnancement des tâches sur un nombre de processeurs p=7.

2- Calculer l'accélération et l'efficacité de cet algorithme parallèle