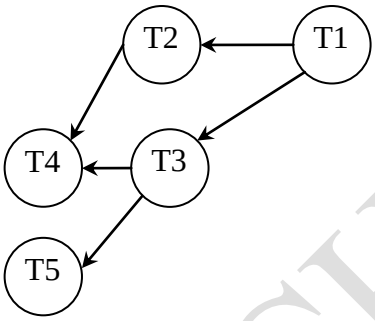
USTHB
Faculté d'Informatique
Département d'Intelligence Artificielle et Sciences de Données
Epreuve Finale – Durée : 1h30
(Systèmes d'exploitation- M1: IV) Le 08/01/2026 - Année 25/26

Exercice n°1 : (6 pts= 2+2+2)

A- Montrer sur un exemple la différence entre un arc et une précédence dans un graphe de précédences.
B- Quelle est la précaution à prendre en considération lors de la phase de rétablissement des liens afin d'exprimer la solution d'un graphe de précédences non proprement lié à l'aide de l'outil parbegin/parend et les sémaphores ? Donner un exemple illustratif.
C- Expliquer ce qu'apportent de nouveau les moniteurs par rapport aux sémaphores.

Exercice 2 : (6 pts=4+2)

On considère le graphe de précédences suivant :



A- Exprimer ce graphe à l'aide de l'outil fork/join.
B- Donner le temps total d'exécution de ce programme en considérant les temps d'exécutions des taches comme suit : T1 : 1; T2 : 6; T3 : 3; T4 : 4; T5 : 5; Aller à : 1 ; x :=... : 1 ; fork et : 1 ; join n : 1.

Exercice n°3 : (8 pts=5 + 3)

On s'intéresse à un nouveau modèle de lecteurs/lecteurs définit par deux classes de lecteurs (*LecteursA* et *LecteursB*) qui se synchronisent pour l'accès à une ressource commune comme suit :

- Quand un lecteur d'une classe donnée utilise la ressource, seuls les lecteurs de sa classe peuvent y accéder avec lui.
- Quand tous les lecteurs de la classe en cours terminent l'accès à la ressource, l'accès est ouvert seulement à la deuxième classe.

1/ Ecrire une solution de synchronisation de ces deux familles à l'aide des moniteurs.
2/ Discuter cette politique en donnant ses insuffisances.

Bon Courage

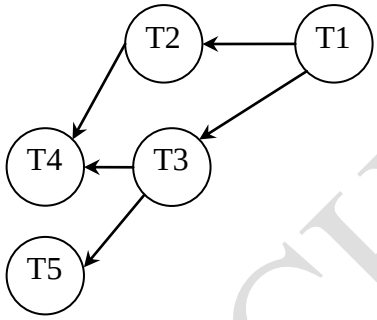
USTHB
Faculty of Computer Sciences
Department of Artificial Intelligence & Data Science
Final Exam
(Operating Systems)
Section: M1 –IV; Duration: 1h30mn. 08/01/2026 - Year 25/26

Exorcise n°1 : (6 pts= 2+2+2)

A- Show with an example the difference between an arc and a precedence in a precedence graph.
B- What precaution should be taken during the link reestablishment phase in order to express the solution of a precedence graph that is not properly linked using the parbegin/parend tool and semaphores? Give an illustrative example.
C- Explain what monitors add as new comparing to semaphores.

Exorcice 2 : (6 pts=4+2)

Consider the following precedence graph:



A- Express this graph using the fork/join tool.
B- Give the total execution time of this program by considering the execution times of tasks as following : T1 : 1; T2 : 6; T3 : 3; T4 : 4; T5 : 5; Goto : 1 ; x :=... : 1.

Exorcice n°3 : (8 pts= 5 + 3)

We are interested in a new model of readers/readers defined by two classes of readers (ReadersA and ReadersB) that synchronise to access a shared resource as follows:

- When a reader from a given class uses the resource, only readers from that class can access it with him.
- When all readers in the current class have finished accessing the resource, access is opened only to the second class.

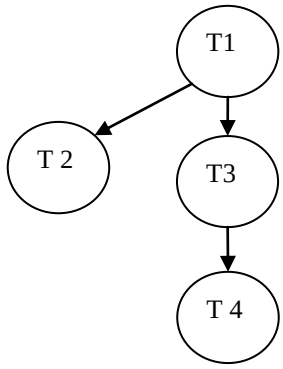
1/ Write a solution for synchronising these two families using monitors.
2/ Discuss this policy, by giving its weaknesses.

Good Luck

Solution type de l'épreuve finale (2025/2026)

Exercice n°1

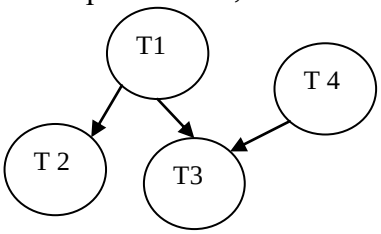
A-



- Une précédence définie l'ordre d'exécution entre deux taches.
- - Un arc peut définir une seule précédence, comme l'arc T1→ T2 qui définit T1<T2.
  - Il peut définir deux précédences ou plus, comme l'arc T1→ T3 qui représente deux précédences : T1<T3 et T3<T4.

B- La précaution à prendre est l'ajout de ''Début'' et ''Fin'' qui peut être nécessaire afin de respecter les précédences du graphe original.

Dans l'exemple suivant ,



en proposant la suppression de l'arc T4→T3, la solution est :

Parbegin
Debut T4 ; V(S) **Fin** ;
Debut
T1 ;
Parbegin
T2 ;
Debut
P(S) ;
T3
Fin ;
Parend ;

V(S) doit être exécuté après T4.
P(S) doit être exécuté avant T3.
Si on supprime les deux Début fin, les exécutions de V(S) et P(S) se feront respectivement en parallèle avec T4 et T3, ce qui fausse les calculs.

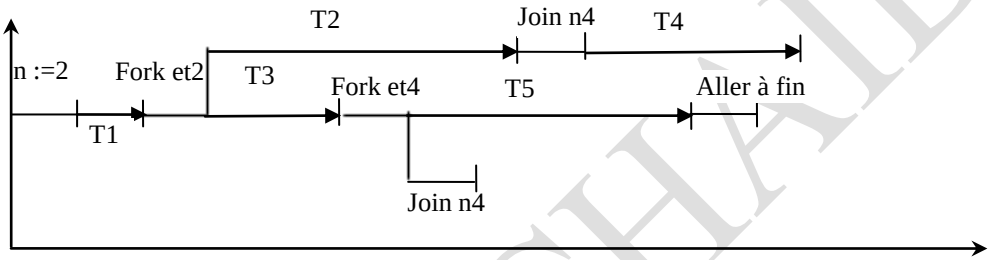
C- Les moniteurs permettent de prendre en charge automatiquement l'exclusion mutuelle au niveau des variables de synchronisation, contrairement aux sémaphores où cette protection se fera explicitement par le programmeur lors de l'établissement de sa solution.

Exercice n°2

A- Solution à l'aide de l'outil fork/join

Debut
n4 :=2 ;
T1 ;
fork et 2 ;
T3 ;
fork et4 ;
et5 : T5 ; Aller à fin ;
et 2 : T2 ;
et4 : join n4 ; T4 ;
Fin.

B- Temps total d'exécution : 1+1+1+6+1+4= 14 unités de temps.



Exercice n°3

1)
Forme générale d'un processus

Processus *LecteurA() ;*
Debut
M.DemLA()
<LectureA>
M. FinLA()
Fin.

- ***0,5 pts -***

Processus *LecteurB() ;*
Debut
M.DemB()
<LectureB>
M. FinLB()
Fin.

Texte du moniteur :

M : Moniteur () ;
var na, nb : entier ;
tour : entier ; ***- 0,5 pts -***
/ tour indique la classe qui a le tour. Si tour=1, le tour est pour la classe A, si tour=2, le tour est pour la classe B */*
cA, cB : condition ; / Une seule condition peut suffire étant donné une seule classe au maximum se bloque à la fois. */*

entree procedure DemLA ( );
Debut
Si (tour<>1) Alors cA.wait () Fsi ; na :=na+1 ; ***- 1 pt -***
Fin ;

entree procedure FinLA ( );
Debut
na--;
Si (na=0)
Alors ***tour :=2;*** *Tant que (not cB.empty ()) Faire cB.signal () Fait* ***- 2,5 pts -***
Fsi
Fin ;

Initialisation
Debut
na :=0 ; nb :=0 ; tour :=rand () mod 2+1 ; ***- 0,5 pts -***
Fin.

La solution **étant symétrique** pour les deux familles de lecteurs, pour la classe *LecteurB ()* il suffit de remplacer dans le texte ci-dessus *na, cA, cB, 1, 2* respectivement par ***nb, cB, cA, 2, 1.***

2/ La solution proposée souffre d'un problème de famine qui est rencontré dans deux cas :

- Si les lecteurs de la famille en cours d'utilisation de la ressource terminent d'accéder à cette ressource et aucun lecteur de l'autre famille n'arrive par la suite. Dans ce cas, si de nouveaux lecteurs de la première famille arrivent, ils resteront bloqués tant que les lecteurs de l'autre famille n'accèdent pas à la ressource. ***- 1,5 pts -***
- Si le flux de la famille en cours d'utilisation de la ressource ne s'arrête pas, l'autre famille est privée de la ressource. ***- 1,5 pts -***