



**Université de Batna 2**  
**Département Informatique**  
**CONCOURS D'ACCES AU DOCTORAT 3<sup>EME</sup> CYCLE EN INFORMATIQUE**  
Option : Systèmes Informatiques  
**Epreuve : Algorithmes Distribués (variante 2)**  
23 Octobre 2018 / Durée : 02h

**DIRECTIVES PEDAGOGIQUES:**

- Documentation non permise et il sera tenu compte de la clarté des copies.
- Calculatrice non autorisée
- Il est fortement interdit d'écrire avec des stylos en couleurs à l'exception du noir ou bleu

**Exercice N°01 ( 05 points)**

On considère le problème de la  $(n-3)$ -exclusion mutuelle qu'est une généralisation du problème de l'exclusion mutuelle. Cette généralisation consiste à imposer que, sur les  $n$  processus du système distribué, seuls  $(n-3)$  et  $(n>3)$  processus peuvent être en section critique simultanément. Pour traiter ce problème, nous proposons de modifier l'algorithme de Ricart et Agrawala. La modification proposée est la suivante : chaque processus demandeur doit attendre toujours  $(n - 1)$  permissions pour pouvoir accéder à la SC, mais  $(n-3)$  processus qui peuvent accéder à la SC .

**Q.** En se basant sur l'algorithme de Ricart et Agrawala, écrire un algorithme qui permet de résoudre le problème de la  $(n-3)$ -exclusion mutuelle.

**Exercice N°02 (05 points):**

1. Pourquoi les détecteurs de défaillances proposés par Chandra et Toueg sont considérés comme un mécanisme de détection de défaillances non fiable ?
2. Quelle est la relation entre les classes de détecteurs de défaillances suivantes :
  - $P$  et  $Q$ ,
  - $S$  et  $W$ ,
  - $\diamond P$  et  $\diamond Q$ ,
  - $\diamond S$  et  $\diamond W$ .
3. Quelles sont les propriétés d'un " Détecteur de Défaillances Inéluctablement Quasi-parfait  $\diamond Q$  " ?
4. Quel est la classe de détecteur de défaillances la plus faible pour résoudre le Consensus ? Pourquoi ?

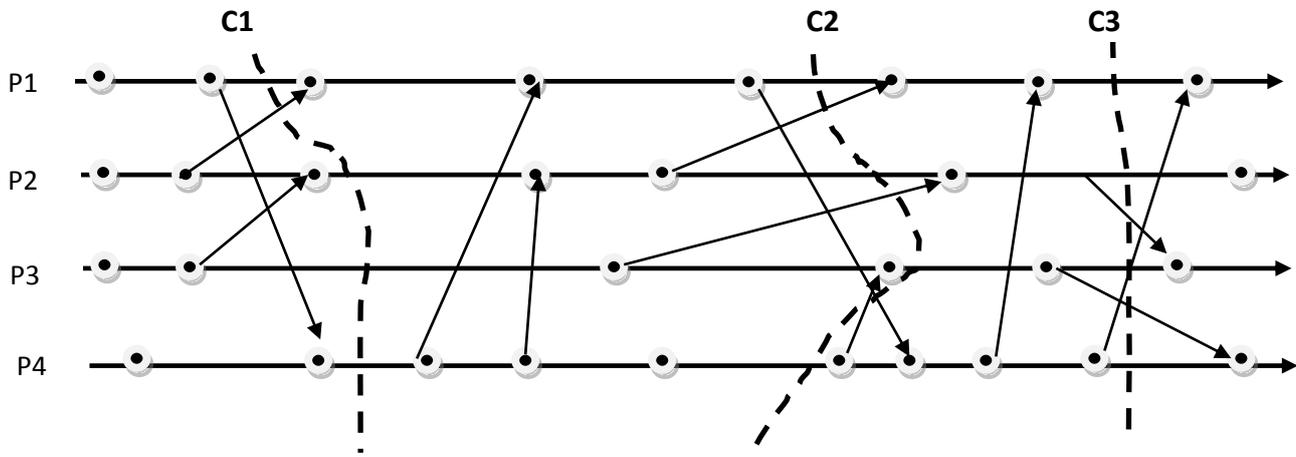
**Exercice N°03 (05 points):**

1. Définir les concepts suivants : Le consensus probabiliste, le consensus Uniforme et le  $k$ -consensus.
2. Quelles sont les propriétés qui caractérisent le problème de la diffusion Atomique ? est-t-il possible de résoudre le consensus en se basant sur la diffusion Atomique ? si oui comment ?

3. Quelle est la différence entre les deux protocoles 2PC (Two-Phase Commit) et le 3PC (Three-Phase Commit) ?
4. Le résultat d'impossibilité de FLP montre qu'un consensus n'est pas réalisable de façon déterministe dans un système asynchrone soumis à des crashes de processus, même si le système n'est soumis qu'à une seule défaillance et que les canaux sont fiables. De manière intuitive, ce résultat d'impossibilité est justifié par le fait qu'il est impossible de distinguer un processus lent d'un processus crashé. Pourquoi, il est impossible de distinguer entre un processus lent et un processus crashé ?

**Exercice N°04 (05 points):**

A) On considère les trois coupures désignées C1, C2 et C3 dans la figure ci-dessous



1. Utiliser les horloges vectorielles pour dater les événements.
2. Les coupures C1, C2 et C3 sont-elles cohérentes ? Justifiez vos réponses.
3. Supposons que l'état de chaque processus ait été sauvegardé au moment de la coupure. Les valeurs des horloges de MATTERN sauvegardées avec chaque processus suffisent-elles pour décider si la combinaison de ces états locaux forme un état global cohérent ? Justifiez vos réponses.

B) Soient C4, C5 deux coupures cohérentes. Montrer que  $C4 \cup C5$ ,  $C5 \cap C4$  sont des coupures cohérentes ?