

Admission

Épreuve de Travaux Pratiques

Option : Informatique des systèmes industriels

(préparation : 7 heures, Exposé et discussion : 1 heure dont 20 à 30 min d'exposé)

<p>Etude et réalisation d'un système de mesure de performances de départ de course : "STARTING BLOCK"</p>
--

Objet de la manipulation

L'objectif de la manipulation est de développer un système de *mesure de performances* d'athlètes au départ de course. Le système doit permettre la détection des *faux départ* et la mesure de *temps de latence* d'athlètes.

Environnement de travail

- Un PC de type Pentium
- Une carte d'interface entrées/sorties (type 8112 HG) avec sa documentation
- Une carte d'entrées protégées et une carte de sorties avec relais
- Un environnement de développement Turbo C
- Un exécutif temps réel NTR installé
- Un boîtier de simulation des entrées sorties
- La documentation relative aux cartes et à l'exécutif utilisé

Description de l'application

Il s'agit de réaliser un système qui simule le départ d'athlètes dans une course et qui mesure et affiche leurs performances (temps de latence - figure 1).

Au signal "Prêt" donné par le commissaire de courses, les athlètes se tiennent prêt aux starting Blocks. Dès que le signal "Départ" est donné, les athlètes se lancent. Si un athlète part avant le signal "Départ", le départ est annulé et le système doit afficher à l'écran le message "Faux Départ".

Le signal "Init" permet de réinitialiser le système à tout moment.

Le système doit afficher, après le départ réussi, les différents temps de latence des athlètes: ce sont les intervalles de temps qui séparent le départ de chaque athlète du signal "Départ".

Les signaux "Init", "Prêt", "Départ" et le départ des athlètes (A1, A2, A3, A4) sont simulés par la boîte à boutons (figure 2). L'affichage des différents temps de latence ou du message "Faux Départ" se fait à l'écran.

Hypothèses : Pour simplifier le problème, on suppose :

- 1- qu'il ne peut y avoir un signal "Départ" avant un signal "Prêt";
- 2- qu'un athlète ne peut pas partir avant le signal "Prêt";
- 3- que le système traite 4 athlètes uniquement.

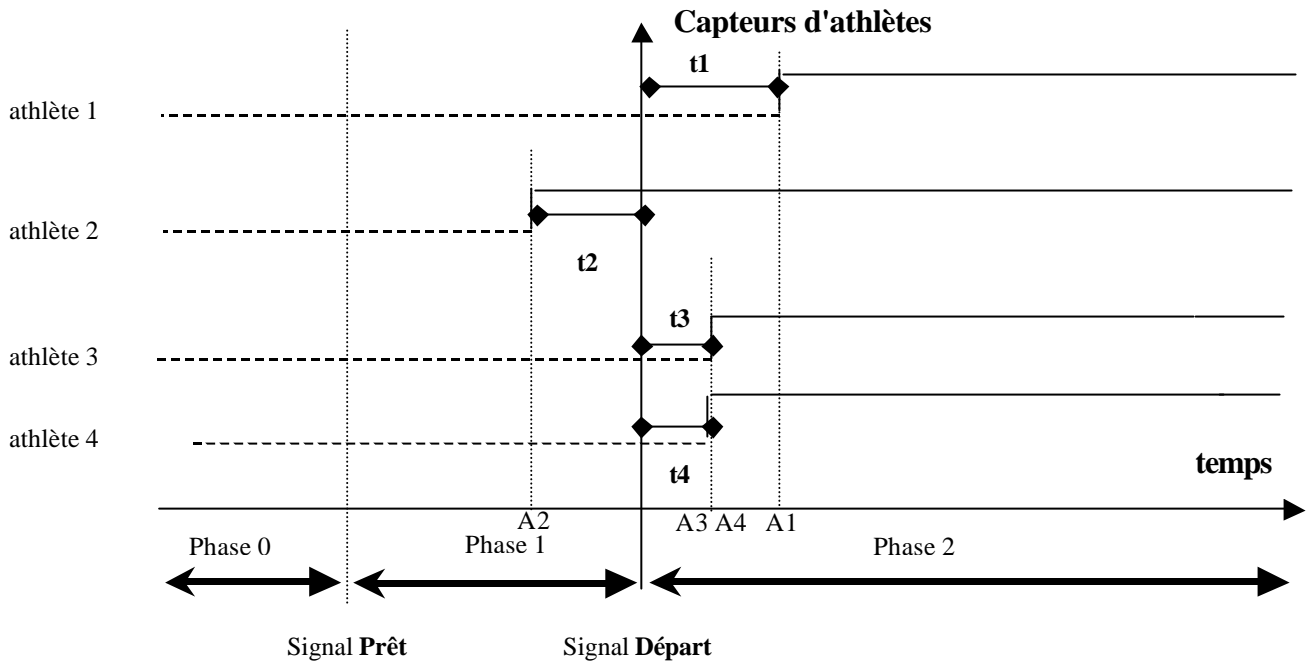


Figure 1- Chronogramme de départ

- t_1, t_3 et t_4 mesurent les différents **temps de latence** des athlètes A1, A3 et A4 (intervalle de temps qui sépare le départ de chaque athlète du signal "Départ").
- L'athlète A2 a effectué un faux départ.

Architecture globale du système

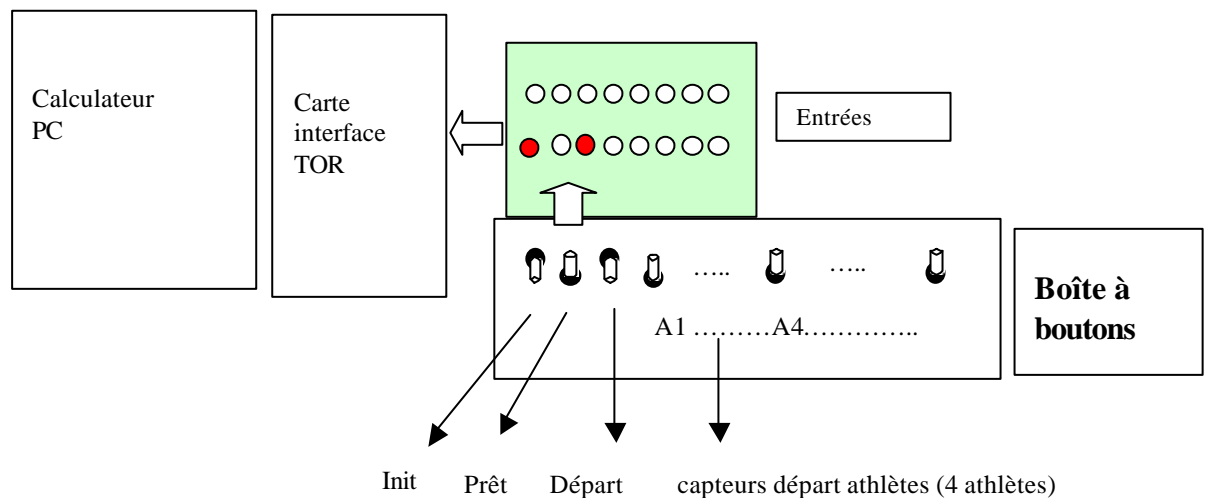


Figure 2- Composants matériels

Spécifications par SA-RT

Un début de spécification du système par SA-RT est fourni ci-après :

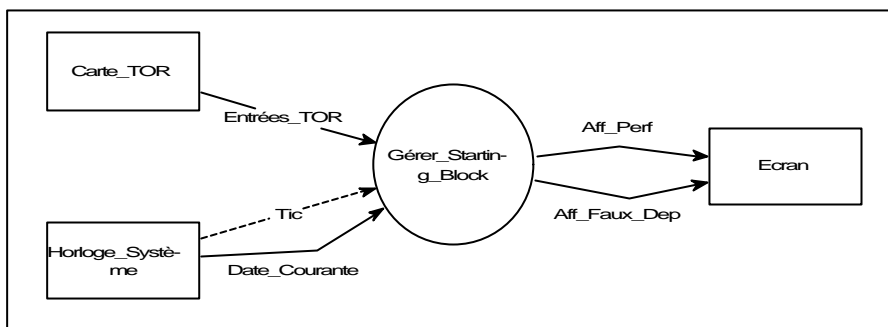


Schéma de contexte

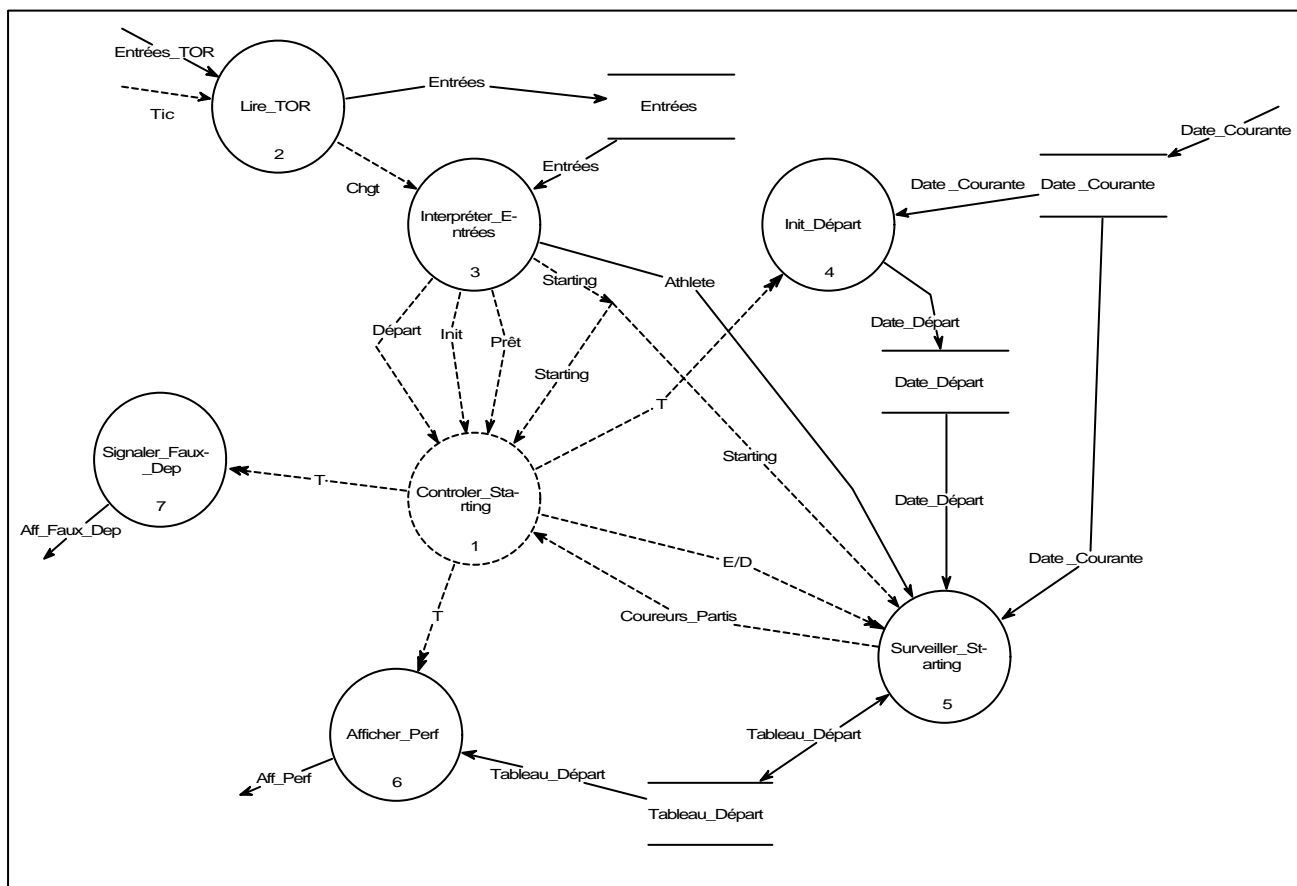


Schéma préliminaire ST0 – Gérer_Startin-g_Block

NB: E/D = Enable/Desable (Autoriser/Inhiber)
T = Trigger (Déclencher)

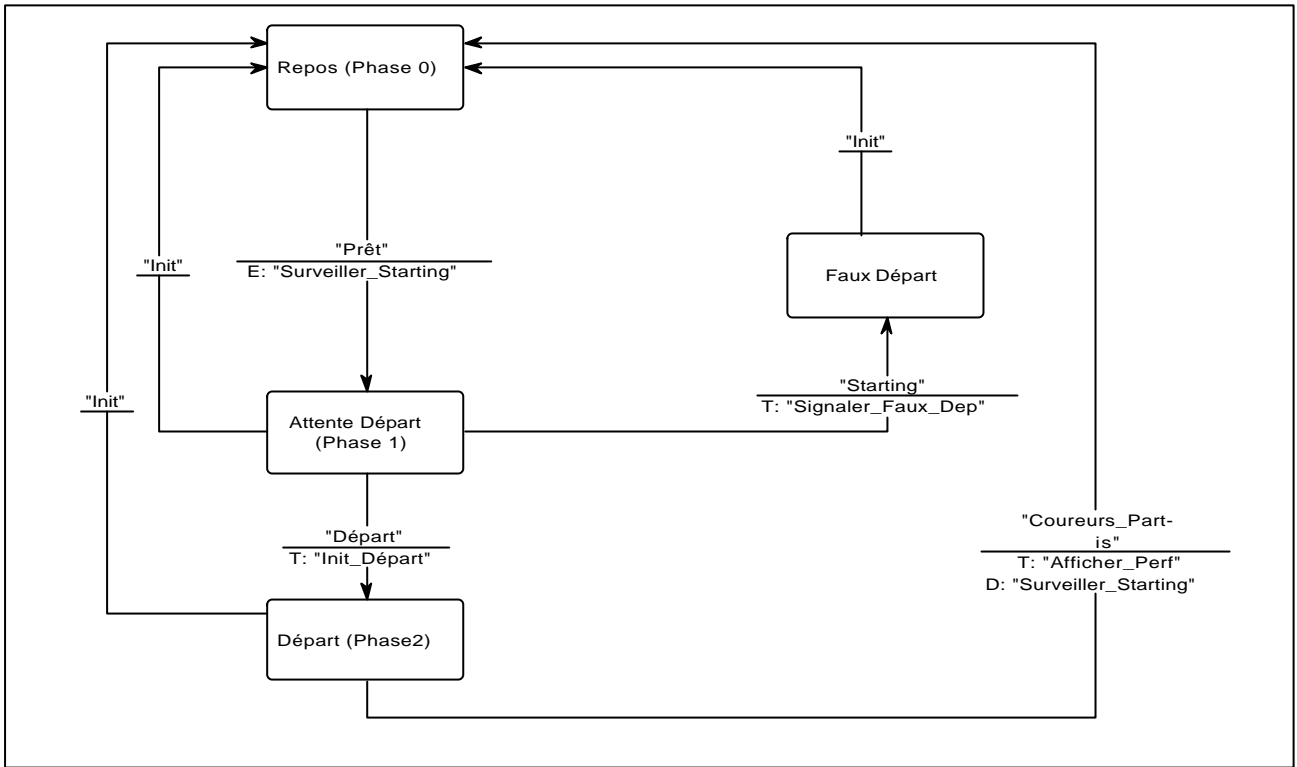


Diagramme Etats-Transitions de ST1.0

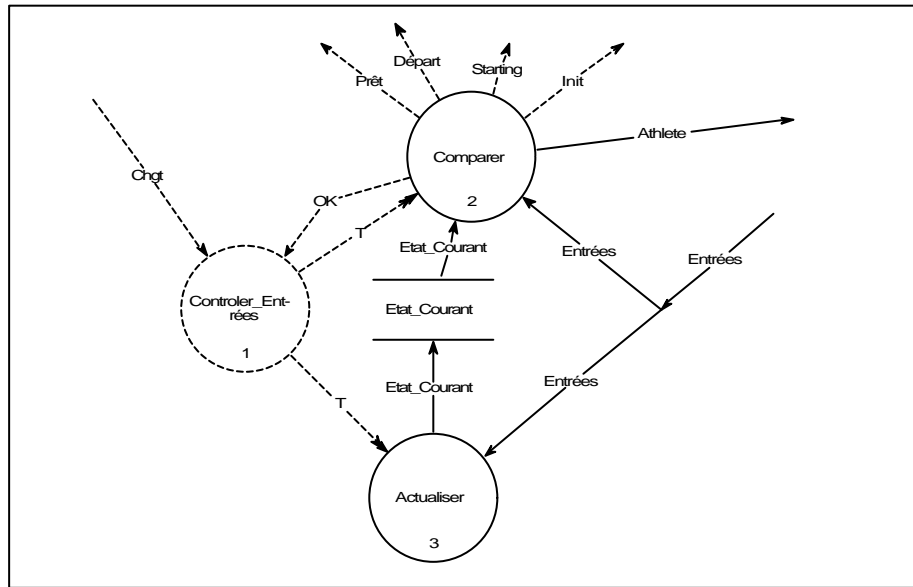


Schéma de transformation ST3.0 – Interpréter_Entrées

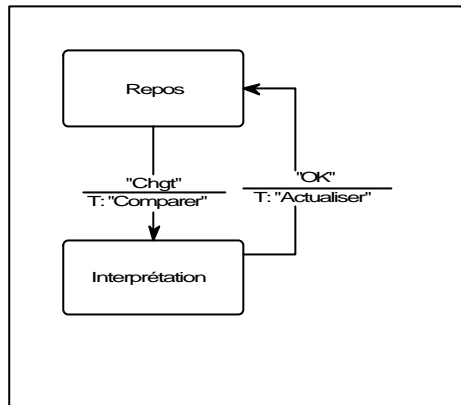


Diagramme Etats-Transitions de ST 3.1.0

Extrait du dictionnaire de données

Name: Entrées

Type: Discrete flow

Bnf: Init+Prêt+Départ+A1+A2+A3+A4

@booléen=\vari | faux\

@Init=booléen

@Prêt=booléen

@Départ=booléen

@A1=booléen

@A2=booléen

@A3=booléen

@A4=booléen

Name: Entrées_TOR

Type: Discrete flow

Bnf: Octet

@Octet=\suite de 8bits b0 à b7\

Comment: b0=Init; b1=Prêt; b2=Départ; b3=A1; b4=A2; b5=A3; b6 = A4

Complément sur les spécifications des processus

- "Surveiller_starting" : initialise le Tableau_Départ puis sur réception des numéros d'athlète ("Athlète"), calcule leurs temps de latence et le stocke dans le tableau départ.
- "Init_Départ" : initialise "Date_Départ" avec "Date_Courante".
- Interpréter_Entrées : à chaque contrôle "Chgt", il analyse les bits "Entrées" (par masquage) et émet les signaux "Départ", "Init", "Prêt", "Starting" et envoie la donnée "Athlète" (athlètes partis) au processus "Surveiller_Starting".
- "Lire_TOR" : à chaque "Tic" d'horloge, il lit la donnée "Entrées_TOR" sur la carte. S'il y a eu changement par rapport à la dernière valeur lue, il stocke cette donnée dans le réservoir "Entrées" et émet un contrôle "Chgt".

Travail Demandé

L'Objectif du travail est de compléter la conception et l'implémentation du système présenté.

- 1- Etudier les spécifications fournies et proposer une architecture logicielle multi-tâches de la réalisation.
- 2- A l'aide de l'environnement fourni (Turbo C et Exécutif temps réel NTR), implémenter les différentes tâches identifiées. On veillera à effectuer une implémentation permettant de tester les différents modules réalisés individuellement et progressivement.
- 3- On désire rajouter au système la possibilité d'accepter un départ si un athlète est parti avant le signal "Départ" avec une certaine marge ne dépassant pas 10ms. Effectuer les modifications nécessaires au niveau des différentes étapes pour prendre en compte ce nouveau mode de fonctionnement.

Deuxième partie

En vous inspirant des développements réalisés dans cette application, élaborer un sujet de travaux pratiques destinés à des étudiants de deuxième année de formation technologique. Proposer le texte à fournir, les prérequis supposés ainsi que les composants matériels et logiciels à mettre à leur disposition.