

Projet 3

Les caisses de supermarché

septembre 2015

Consulter les consignes avant de commencer !

Problématique : on souhaite étudier quelques aspects de l'organisation des caisses de supermarché, et éventuellement l'optimisation du système. Il y a un nombre fini de caisses. L'organisation classique consiste à avoir une queue par caisse. Une organisation alternative consiste à n'avoir qu'une seule queue, et le premier dans la queue va à la première caisse qui se libère.

Questions :

Comment modéliser l'arrivée de clients aux caisses, et le temps de traitement de chaque caisse ? Comment s'assurer que la taille de la ou des queues (nombre total de personnes en attente) n'explose pas ?

Dans le cas de l'organisation classique (une queue pour chaque caisse), comment modéliser le choix d'une queue par un client ? On pourra penser à un choix déterministe (fonction de l'état de toutes les queues) ou aléatoire. Eventuellement, on pourrait aussi considérer qu'un client n'a pas toujours le loisir d'observer toutes les queues avant de prendre une décision.

Pourquoi certaines personnes se plaignent de "toujours choisir la file la plus lente" ? Est-ce de la malchance ? Expliquer. (D'ailleurs, qu'est-ce que la vitesse d'une queue ?)

A paramètres d'arrivée et de traitement en caisse équivalents, que dire de l'espérance du temps de queue pour un client qui arrive aux caisses ?

On veut maintenant introduire une notion de satisfaction, ou plutôt d'insatisfaction du client du supermarché. On prendra pour commencer (mais d'autres suggestions sont probablement possibles) qu'un client est intéressé par l'espérance du temps d'attente d'un part, et d'autre part le nombre moyen de clients arrivés après mais qui ont fini avant. Plus la somme est grande, moins le client est satisfait. Quel système est mieux ? De combien ? La différence est-elle plus marquée dans certain cas ?

On peut raffiner la modélisation, et considérer des clients de deux types (population hétérogène). Les bons clients, qui ont un temps de traitement en caisse normal, et les mauvais clients, dont le temps de traitement est typiquement plus long. On peut supposer que ces clients ne sont pas identifiable (aucun signe distinctif), ou au contraire clairement identifiables (ils ont tous des chapeaux) auquel cas les clients arrivant en caisses à queues multiples peuvent utiliser cette information dans leur choix d'une queue. Changements par rapport à une population homogène ?

Un autre axe d'étude possible est celui d'un nombre variable de caisses ouvertes et de son optimisation. On peut imaginer que certains agents (par exemple en train de faire du rangement en rayon) peuvent passer en caisse dans certains états de la queue (au delà d'un seuil) pour accélérer le traitement. Mais, du coup ils ne font plus leur travail en rayon. Un modèle simple pour donner un "coût" au fait d'ajouter une personne en caisse et de considérer que si l'on ouvre une nouvelle caisse, celle-ci doit alors rester ouverte pour une période minimale (par exemple, 30 minutes). Et l'on peut considérer que le total des temps où des caisses sont ouvertes pour rien est un coût. L'idéal serait alors de pouvoir utiliser la flexibilité du nombre de caisses ouvertes pour minimiser le temps moyen de queue pour un client, tout en minimisant le temps moyen où des caisses sont ouvertes mais n'ont pas de clients.