

**Exercice n°1:**

La **surréservation** ((en) *overbooking*) ou **surbooking** (faux anglicisme) est une pratique commerciale qui consiste à vendre en [réservation](#) un nombre de places (de transport, de spectacle, d'hébergement) supérieur à la quantité réellement disponible. Cette technique est majoritairement utilisée par les grandes compagnies de [transport aérien](#) ou de [chemins de fer](#), ainsi que dans le secteur hôtelier. Ces compagnies prennent en compte le fait que, très souvent, un certain nombre de places ne sont pas occupées. Cela leur permet donc de prendre en charge les consommateurs initialement en surnombre. Elles peuvent ainsi dégager des revenus plus importants, à capacité identique. Des indemnités de dédommagement sont prévues pour les clients que cette pratique prive de place.

Wikipedia

**Partie A:**

Une compagnie aérienne propose des réservations sur un vol Paris - Sydney de 400 places.

La probabilité qu'un passager ayant réservé ce vol ne se présente pas à l'embarquement est de 6%.

1. La compagnie vend 420 billets pour ce vol.  
On note  $X$  la variable aléatoire désignant le nombre de personnes ayant acheté un billet et se présentant à l'embarquement.
  - a) Justifier que  $X$  suit une loi binomiale dont on précisera les paramètres.
  - b) Quel est le risque de surbooking?
  
2. La compagnie aérienne souhaite connaître le nombre de maximum de places qu'elle peut vendre tout en assurant que le risque de surbooking soit inférieur à 1%.  
Elle demande à ses ingénieurs (qui disposent tous de calculatrices Fx-CP400) de concevoir un programme permettant de déterminer ce nombre maximal de places.

- a) Un premier ingénieur propose l'algorithme ci-contre:
  - i. Justifier l'utilisation de la loi binomiale dans cet algorithme.
  - ii. Que fait exactement cet algorithme?
  - iii. Comment faut-il utiliser cet algorithme pour résoudre le problème de la compagnie aérienne?

surbook1	N
ClrText	
401⇒n	
For 401⇒n To 420	
binomialCdf(401, n, n, 0.94)⇒p	
Print n	
Print approx(p)	
Next	

- b) Un deuxième ingénieur propose l'algorithme suivant:
  - i. En quoi cet algorithme est-il "plus évolué" que le précédent?
  - ii. L'ingénieur a commis une petite erreur, laquelle? Justifier.

surbook2	N
ClrText	
401⇒n	
While binomialCdf(401, n, n, 0.94)	
< 0.01	
n+1⇒n	
WhileEnd	
Print n	

**Partie B:**

Écrire un algorithme qui donne le nombre de places maximal à vendre selon:

- la capacité  $c$  de l'avion,
- la probabilité  $p$  qu'un passager ayant réservé le vol ne se présente pas à l'embarquement,
- le risque  $r$  maximal de surbooking souhaité par la compagnie aérienne.

Vous pouvez écrire cet algorithme en langage naturel ou le traduire en langage Fx-CP400 ou Python (dans ces deux derniers cas, une capture d'écran de votre algorithme suffit).

**Exercice n°2:** Exercice 13 p 384