**Les probabilités et les statistiques dans les nouveaux programmes de première (rentrée 2011)**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

# Un point sur les programmes

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Première ES** | **Première L** | **Première S** |
| enseignement spécifique obligatoire : 3h | enseignement spécifique (au choix) : 3h | enseignement spécifique obligatoire : 4h |

|  |  |
| --- | --- |
| **C:\Users\Bruno\Desktop\Attention.png** | **Ce qui est écrit en noir est commun aux programmes des trois premières.**  **Ce qui est écrit en rouge est spécifique à la première S.** |

Ce qui **ne change pas beaucoup** dans cette partie de nos enseignements par rapport au programme en vigueur :

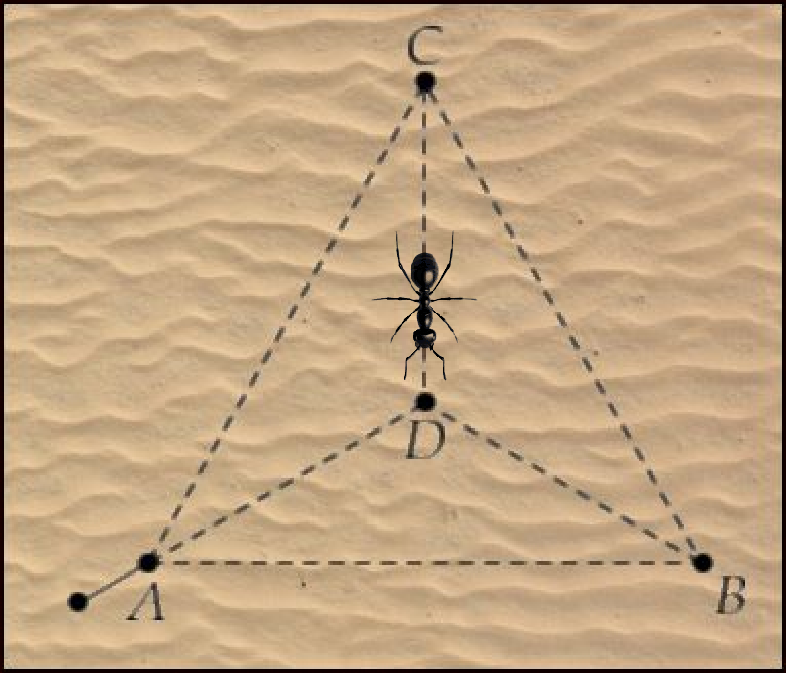
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Statistique descriptive** | * Moyenne * Variance * Ecart-type * Médiane * Ecart interquartile * Diagramme en boîte | On utilise la calculatrice ou un logiciel pour déterminer ces valeurs. |
| **Probabilités** | * Variable aléatoire discrète * Loi de probabilité * Espérance * On démontre | On simule pour faire le lien avec la moyenne d’une série de données. |

**Les nouveautés :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CONTENUS** | **CAPACITÉS ATTENDUES** | **COMMENTAIRES** |
| **Échantillonnage**  Utilisation de la loi binomiale pour une prise de décision à partir d’une fréquence. | * Exploiter l’intervalle de fluctuation à un seuil donné, déterminé à l’aide de la loi binomiale, pour rejeter ou non une hypothèse sur une proportion. | L’objectif est d’amener les élèves à expérimenter la notion de « différence significative » par rapport à une valeur attendue et à remarquer que, pour une taille de l’échantillon importante, on conforte les résultats vus en classe de seconde.   L’intervalle de fluctuation peut être déterminé à l’aide d’un tableur ou d’un algorithme.  Le vocabulaire des tests (test d’hypothèse, hypothèse nulle, risque de première espèce) est hors programme. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CONTENUS** | **CAPACITÉS ATTENDUES** | **COMMENTAIRES** |
| Modèle de la répétition d’expériences identiques et indépendantes à deux ou trois issues. |  Représenter la répétition d’expériences identiques et indépendantes par un arbre pondéré.   Utiliser cette représentation pour déterminer la loi d’une variable aléatoire associée à une telle situation. | Pour la répétition d’expériences identiques et indépendantes, la probabilité d’une liste de résultats est le produit des probabilités de chaque résultat.  La notion de probabilité conditionnelle est hors programme.  On peut aussi traiter quelques situations autour de la loi géométrique tronquée.   On peut simuler la loi géométrique tronquée avec un algorithme. |
| **CONTENUS** | **CAPACITÉS ATTENDUES** | **COMMENTAIRES** |
| Épreuve de Bernoulli, loi de Bernoulli.  Schéma de Bernoulli, loi binomiale (loi du nombre de succès).  Coefficients binomiaux, triangle de Pascal. |  Reconnaître des situations relevant de la loi binomiale.   Calculer une probabilité dans le cadre de la loi binomiale. | La représentation à l’aide d’un arbre est privilégiée. Il s’agit ici d’installer une représentation mentale efficace. On peut ainsi :   * faciliter la découverte de la loi binomiale pour des petites valeurs de  *;* * introduire le coefficient binomial  comme nombre de chemins de l’arbre réalisant succès pour répétitions ; * établir enfin la formule générale de la loi binomiale. |
| Espérance, variance et écart-type de la loi binomiale. |  Démontrer que :     Représenter graphiquement la loi binomiale.   Utiliser l’espérance d’une loi binomiale dans des contextes variés. | Cette égalité est établie en raisonnant sur le nombre de chemins réalisant succès pour répétitions.  On établit également la propriété de symétrie des coefficients binomiaux.  L’utilisation des coefficients binomiaux dans des problèmes de dénombrement et leur écriture à l’aide des factorielles ne sont pas des attendus du programme.  En pratique, on utilise une calculatrice ou un logiciel pour obtenir les valeurs des coefficients binomiaux, calculer directement des probabilités et représenter graphiquement la loi binomiale.  La formule donnant l’espérance de la loi binomiale est conjecturée puis admise, celle de la variance est admise.   On peut simuler la loi binomiale avec un algorithme. |

# La loi géométrique tronquée : un exemple (classe de seconde, document accompagnement 2000)

****

Une fourmi peut rentrer ou sortir dans un piège par le point A. Quand elle est à un sommet, elle choisit au hasard une des trois arêtes qui passent par ce sommet.

Si elle n’est pas sortie après avoir parcouru quatre arêtes, elle meurt.

**Définition** : est le numéro de l’épreuve qui apporte le premier succès (probabilité), mais le nombre d’épreuves est limité à *n, n* fixé. Si aucune épreuve n’apporte le succès, on convient que *X* = 0*.*

Pour, on a  et  avec 

Si *L* est le nombre d’arêtes parcourues par la fourmi, on a :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 |
|  |  |  |  |  |

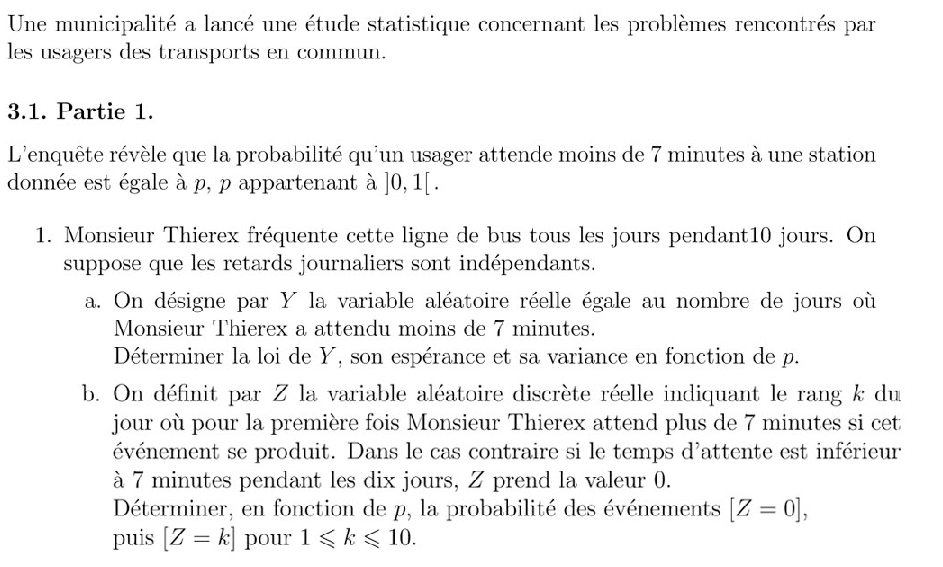
Où est la variable aléatoire associée au nombre d’arêtes parcourues après le premier déplacement avant de revenir en A (signifiant que la fourmi n’a pas réussir à sortir du piège).

Autres exemples :

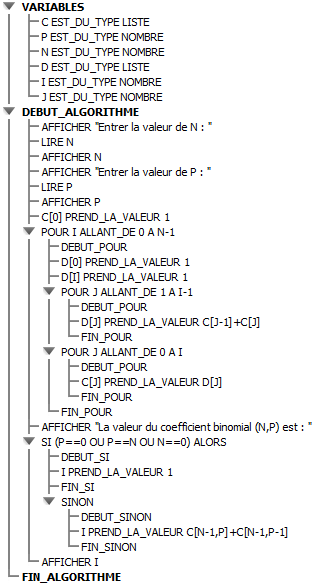
* D’autres promenades aléatoires (carré)
* La politique nataliste : Supposons que les naissances au sein d’une famille s’arrêtent soit à la naissance du premier garçon, soit lorsque la famille comporte quatre enfants.  
  Quelle sera l’influence de cette politique nataliste sur la répartition entre les sexes ?
* La martingale de d’Alembert : Au jeu de *pile ou face*, on mise une certaine somme (1 € par exemple), on lance une pièce parfaitement équilibrée et on observe sur quelle face elle tombe.  
  Si elle tombe sur *pile*, alors le joueur gagne sa mise (1 €), sinon le joueur perd sa mise.  
  Un joueur décide de jouer à ce jeu en utilisant la stratégie suivante : il mise 1 € sur *pile*. S'il gagne, il s'arrête et, s'il perd, il rejoue *pile* en misant le double de sa mise, soit 2 €.  
  S'il gagne, il s'arrête et, s'il perd, il rejoue *pile* en misant 4 €. Et ainsi de suite en doublant à chaque fois s'il perd.

On suppose que le joueur ne peut pas effectuer plus de 20 parties, faute de temps.

* Exercice ECRICOME 2009 :



# Calcul du coefficient binomial : utilisation des listes sous Algobox.



*Algorithme utilisant les listes sous ALGOBOX*

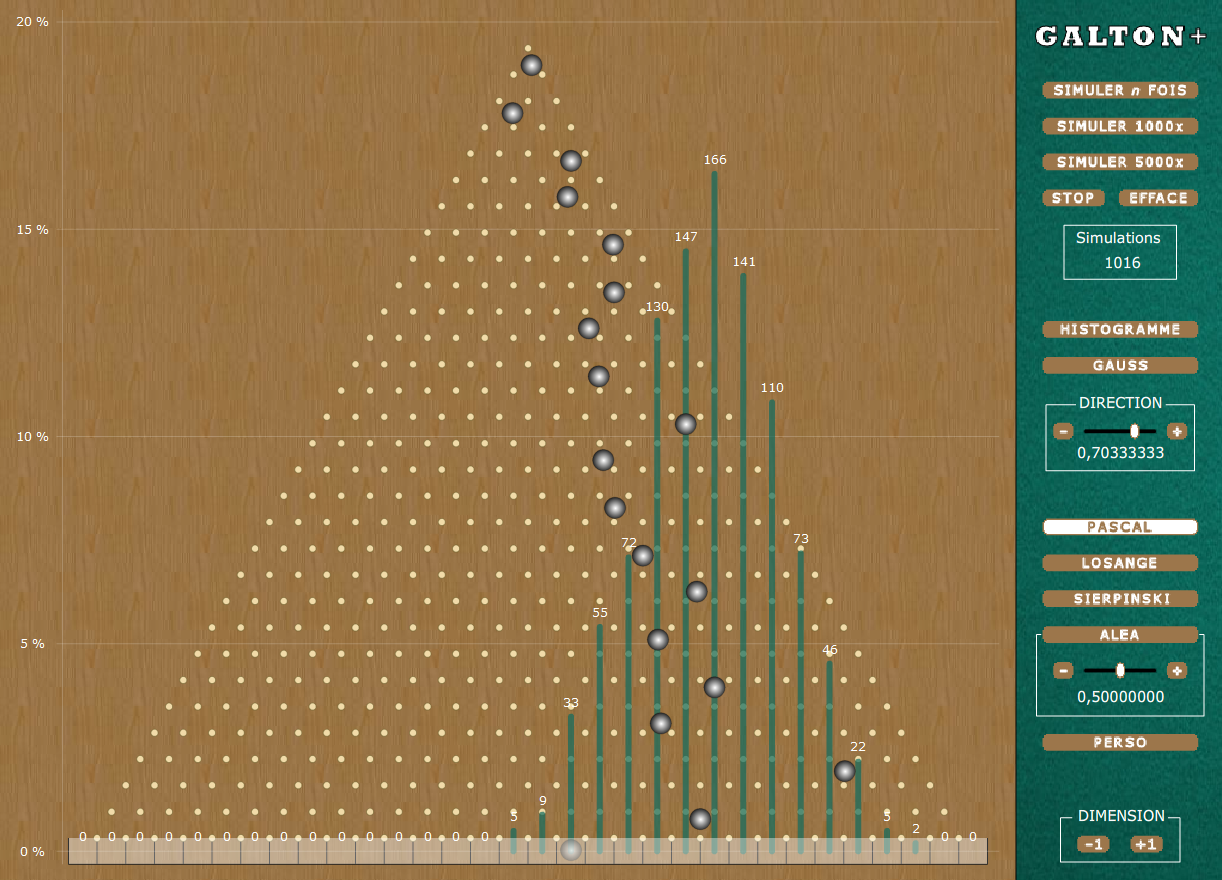
* C est une liste qui contient tous les éléments du triangle de Pascal à la ligne *i.*
* D est une liste qui contient tous les éléments du triangle de Pascal à la ligne *i+1*.  
  la liste D écrase la liste C au fur et à mesure.
* I et J sont deux compteurs
* N et P sont les deux coefficients binomiaux

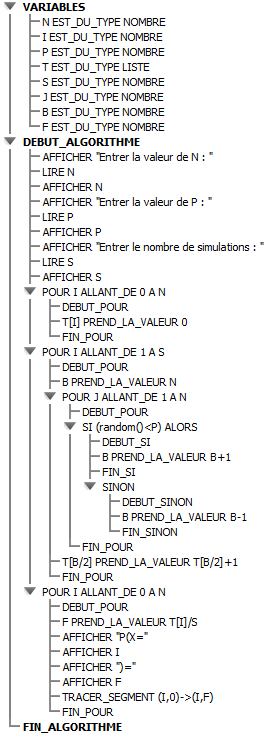
*Remarque : le plus grand entier codé par AlgoBox et affiché tel quel est 99 999 999. Ainsi la dernière ligne du triangle de Pascal « juste » sera la 29ème .*

# Simulation de la loi binomiale de paramètres *(n,p)*

La planche de Galton permet de visualiser l’abscisse de la boule qui tombe et de lui faire correspondre une variable qui, à chaque ligne de clous rencontrés, gagne  ou  selon la probabilité *p* donnée.

Le nombre de réceptacles (en bas de la simulation) permet de comprendre qu’une liste de longueur ** est nécessaire pour stocker les effectifs et déduire les fréquences selon le nombre de simulations demandé.





*Algorithme de simulation d’une loi binomiale et représentation graphique*

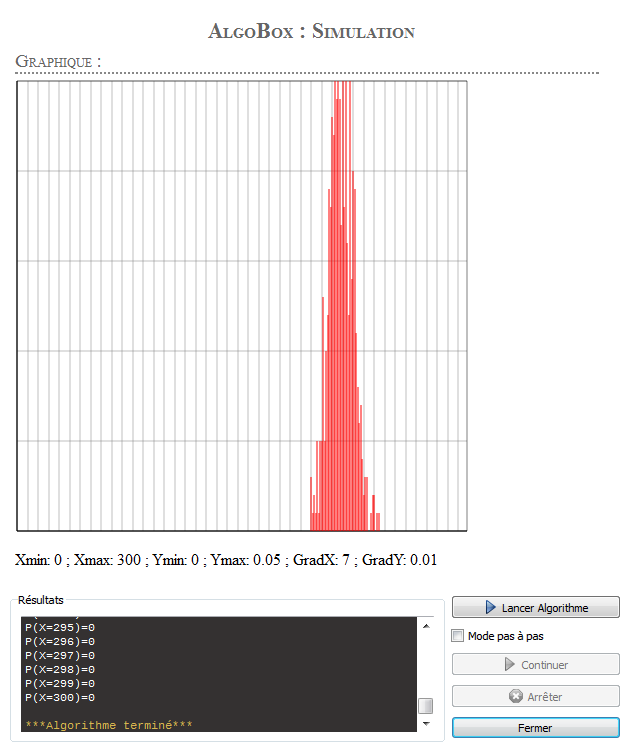
* N et P sont les paramètres de la loi
* I et J sont des compteurs
* S est le nombre de simulations
* T est une liste qui contient les effectifs simulés (indices de 0 à N).
* B est la variable associée à l’abscisse de la bille : elle vaut N initialement.  
  Si *i* et *j* sont respectivement le nombre de déplacements à droite et à gauche de la bille, alors  et comme  alors  donc est un nombre pair.

# Aide à la décision : rejet ou pas ?

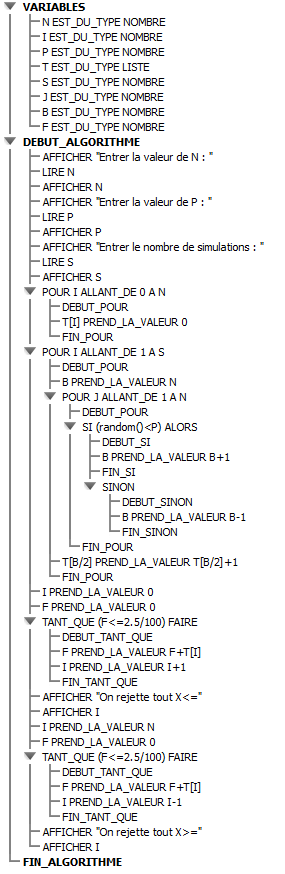
On utilise la représentation graphique (obtenue par simulation), on place la fréquence d’un évènement A sur l’axe des abscisses.

Tout évènement « rare » sera rejeté.

Exemple : pour (hors limite pour une calculatrice) , et 500 simulations, on obtient la représentation graphique suivante :



Selon la simulation, sur 300 répétitions d’une même expérience ayant une probabilité  de se réaliser, tout évènement dont l’effectif total de réalisation est inférieur à 194 ou supérieur à 238 sera éliminé.



*Affichage des fréquences situées en dehors de l’intervalle de fluctuation à 95%*