Evaluer autrement

Des épreuves pratiques aux TP

Des exemples en probabilités

En première S ou ES -L

- Variable aléatoire discrète et loi de probabilité
- Répétition d’expériences identiques et indépendantes à deux ou trois issues
- Algorithmique : ◊ du programme de 1ère
  - Simulation de la loi binomiale
  - Simulation de la loi géométrique tronquée (en 1S)

Epreuve pratique N°3 2007-2008 TS

« étude d’un jeu »

Étude d'un jeu

Énoncé

On lance trois dés bien équilibrés dont les six faces sont numérotées de 1 à 6.
Alice et Bob calculent la somme des trois nombres obtenus.
Si la somme obtenue est égale à 9, Alice gagne.
Si la somme obtenue est égale à 10, Bob gagne.
Dans tous les autres cas, la partie est annulée.

Le but de l'exercice est de déterminer qui, d'Alice ou de Bob, a la plus grande probabilité de gagner.

Étude expérimentale

1. Sur un tableur, réaliser une simulation de cette expérience aléatoire.

Appeler l'examinateur pour valider cette simulation.

2. Sur un tableur, réaliser une simulation sur un échantillon de taille 1000 de cette expérience aléatoire et déterminer, pour cette simulation, les fréquences de réussite respectives d'Alice et de Bob.

Appeler l'examinateur pour valider la feuille de calcul construite.

3. Est-il possible de conjecturer qui, d'Alice ou de Bob, a la plus grande probabilité de gagner ?

Appeler l'examinateur pour lui fournir cette réponse et lui indiquer les méthodes prévues pour les démonstrations qui suivent.

Étude mathématique

On souhaite maintenant calculer la probabilité de gagner d'Alice et de Bob.

4. Répondre aux deux questions suivantes (dans n'importe quel ordre) :
   - Calculer la probabilité de gagner d'Alice et de Bob.
   - Qui, d'Alice ou de Bob, a la plus grande probabilité de gagner ?

TP « étude d’un jeu »

On lance trois dés bien équilibrés dont les six faces sont numérotées de 1 à 6.

Alice et Bob calculent la somme des trois nombres obtenus.

Si la somme est égale à 9, Alice gagne, si la somme est égale à 10, Bob gagne, dans tous les autres cas, la partie est annulée.

1) Etude expérimentale :

a) Ecrire un algorithme permettant de simuler cette expérience aléatoire.

b) Modifier cet algorithme pour obtenir les fréquences de réussite d'Alice et Bob sur un échantillon de taille N .

c) Programmer cet algorithme sur logiciel et le tester pour N = 10000.

Quelle conjecture peut-on faire ?

2) Etude mathématique

Soit S la variable aléatoire égale à la somme obtenue à l'issue de cette expérience aléatoire.

a) Quelles sont les valeurs prises par S ?

b) Calculer $p(S = 9)$ puis $p(S = 10)$. Conclure.

Algorithme simulant l'expérience aléatoire

```
Affecter à S la valeur
Aléatoire entier (1;6) + Aléatoire entier (1;6) + Aléatoire
    entier (1;6)
Si S = 9 alors
    Afficher « A gagné »
    Sinon        Si S = 10 alors
                         Afficher « B gagné »
                 Sinon Afficher « perdu »
                 FinSi
    FinSi
Fin Si
```

```
VARIABLES
  A EST_DU_TYPE NOMBRE
  B EST_DU_TYPE NOMBRE
  S EST_DU_TYPE NOMBRE
  I EST_DU_TYPE NOMBRE
  N EST_DU_TYPE NOMBRE
DEBUT_ALGORITHME
  LIRE N
  A PREND_LA_VALEUR 0
  B PREND_LA_VALEUR 0
  POUR I ALLANT_DE 1 A N
    DEBUT_POUR
    S PREND_LA_VALEUR ALGOBOX_ALEA_ENT(1,6)+ALGOBOX_ALEA_ENT(1,6)+ALGOBOX_ALEA_ENT(1,6)
    SI (S==9) ALORS
      DEBUT_SI
      A PREND_LA_VALEUR A+1
      FIN_SI
    SI (S==10) ALORS
      DEBUT_SI
      B PREND_LA_VALEUR B+1
      FIN_SI
    FIN_POUR
  A PREND_LA_VALEUR A/N
  B PREND_LA_VALEUR B/N
  AFFICHER A
  AFFICHER B
FIN_ALGORITHME
```

Modalités

- Une heure en salle informatique
- Travail de groupe (ici en binôme)
- Echanges avec le professeur qui « circule » entre les groupes
- Un compte rendu (évalué) par binôme ramassé en fin de séance

Autre exemple en début de TS

- Réinvestissement de la loi binomiale vue en 1ère
- Algorithmique : ◊ du programme de TS :

  Simulation d'une marche aléatoire

Epreuve pratique N°10 TS 2007 2008

« Marche aléatoire »

Marche aléatoire

Énoncé

Un pion est placé sur la case de départ :

				Départ				

Le lancer d'une pièce bien équilibrée détermine le déplacement du pion.

- PILE, le pion se déplace vers la droite
- FACE, le pion se déplace vers la gauche

Un trajet est une succession de 4 déplacements. On s'intéresse à l'événement A : « le pion est revenu à la case départ après 4 déplacements ».

À chaque lancer, on associe le réel $+1$ si le résultat est PILE et -1 si le résultat est FACE.

Étude expérimentale

1. Simuler à l'aide du tableur de 200 à 2000 trajets du pion et estimer la fréquence de l'événement A. Compléter le tableau suivant :

Nombre d'essais	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
Fréquence de A										

Appeler l'examinateur pour vérifier le tableau obtenu.

Étude mathématique

2. On appelle X la variable aléatoire qui prend pour valeur la somme des quatre réels.
   (a) En précisant la méthode choisie, calculer les valeurs possibles de X et le nombre de trajets possibles.

Appeler l'examinateur pour contrôler la réponse et lui indiquer la démarche prévue à la question suivante

   (b) Calculer la probabilité de l'événement A à l'aide d'un schéma de Bernoulli et comparer avec l'estimation obtenue.

TP « Marche aléatoire »

Un pion est placé sur la case de départ :

				Départ				

Le lancer d'une pièce détermine le déplacement du pion

- Pile, le pion se déplace vers la droite
- Face, le pion se déplace vers la gauche

La pièce est truquée et la probabilité d'obtenir un pile est de 0,4.

Un trajet est une succession de 4 déplacements. On s'intéresse à l'événement

A « le pion est revenu à la case départ après 4 déplacements »

1) Etude expérimentale :

   a) Ecrire un algorithme simulant un trajet et s'intéressant à la réalisation de l'événement A

   b) Modifier cet algorithme pour, sur un échantillon de taille N, estimer la fréquence de A

2) Etude théorique :

   a) Soit X le nombre de déplacements du pion vers la droite sur un trajet.

   Quelle est la loi de probabilité suivie par X ?

   b) Calculer alors la probabilité de A

Algorithme simulant l'expérience aléatoire

Affecter à X la valeur

E(alea(0,1)+0,4)+E(alea(0,1)+0,4)+ E(alea(0,1)+0,4)
E(alea(0,1)+0,4)

Si X = 2 alors

Afficher « A réalisé »

Sinon

Afficher « A non réalisé »

E(alea (0,1)+p) génère un nombre aléatoire qui vaut 1 avec une fréquence de p et 0 avec une fréquence de 1-p

```
VARIABLES
  A EST_DU_TYPE NOMBRE
  X EST_DU_TYPE NOMBRE
  I EST_DU_TYPE NOMBRE
  N EST_DU_TYPE NOMBRE
DEBUT_ALGORITHME
  LIRE N
  A PREND_LA_VALEUR 0
  POUR I ALLANT_DE 1 A N
    DEBUT_POUR
    X PREND_LA_VALEUR floor(random()+0.4)+floor(random()+0.4)+floor(random()+0.4)+floor(random()+0.4)
    SI (X==2) ALORS
      DEBUT_SI
      A PREND_LA_VALEUR A+1
      FIN_SI
    FIN_POUR
  A PREND_LA_VALEUR A/N
  AFFICHER A
FIN_ALGORITHME
```

```
***Algorithme lancé***
0.34658
***Algorithme terminé***
```

Résultat obtenu pour N = 100000

à comparer avec $p(X=2)=0{,}3456$

Comment prendre en compte cette évaluation ?

- Par une appréciation dans le commentaire du bulletin scolaire
- Mais aussi : dans le livret scolaire

Les compétences à renseigner sur le livret scolaire 2013 toutes séries (2014 pour STMG)

- Maîtriser les connaissances exigibles
- Mettre en œuvre une recherche de façon autonome
- Mener des raisonnements
- Avoir une attitude critique
- Utiliser les outils logiciels pour résoudre des problèmes de mathématiques
- Communiquer à l'écrit et à l'oral

Orange en ES, Violet en S, Bleu ciel en L, Vert en STI2D….

<table>
<tr><th rowspan="2">Disciplines</th><th colspan="5">Évaluation chiffrée</th><th colspan="5">Évaluation des compétences en référence aux programmes d’enseignement</th></tr>
<tr><th colspan="2">Élève</th><th colspan="3">Groupe</th><th>Compétences attendues :
1 - non maîtrisées
2 - insuffisamment maîtrisées
3 - maîtrisées
4 - bien maîtrisées</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr>
<tr><td colspan="11">ENSEIGNEMENTS OBLIGATOIRES SP</td></tr>
<tr><td rowspan="6">MATHÉMATIQUES</td><td colspan="2">Moyennes</td><td colspan="2">Effectif du groupe :</td><td></td><td>Maîtriser les connaissances exigibles</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1er tr.</td><td></td><td colspan="3">Répartition des moyennes annuelles individuelles (%)</td><td>Mettre en œuvre une recherche de façon autonome</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2e tr.</td><td></td><td><8</td><td>≥8 et <12</td><td>≥12</td><td>Mener des raisonnements</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3e tr.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Avoir une attitude critique</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>an-née</td><td></td><td colspan="2">Moyenne annuelle du groupe :</td><td></td><td>Utiliser les outils logiciels pour résoudre des problèmes de mathématiques</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5"></td><td>Communiquer à l'écrit et à l'oral</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Ne pas oublier l'AP

- Le premier exemple peut être fait en AP en seconde (sans parler de variable aléatoire !)
- AP Approfondissement dans le programme de TS, parmi les thèmes proposés : méthode de Monte Carlo

    EP N° 6 2009 2010

    Calcul approché d'une intégrale par une méthode de Monte -Carlo