

TP n°12

Simulation de sondages

Un candidat à des élections consulte un institut de sondage pour estimer ses chances. En fait 40 % de la population compte voter pour lui mais il ne le sait pas encore. L'institut de sondage constitue des "échantillons" de 25 personnes chacun, choisies au hasard, et regarde le pourcentage obtenu par le candidat dans chaque échantillon.

Pour préparer la figure, afficher les axes et zoomer de manière à bien voir les unités sur les deux axes (de 0 à 1) ;

L'axe des abscisses, de 0 à 1, représentera les résultats des 100 sondages repérés en divisant par 100 le numéro de l'échantillon ; l'axe des ordonnées, de 0 à 1, représentera les proportions. Par exemple, la proportion réelle du candidat (40 %) est représentée par la droite d'équation $y = 0,4$. Pour un seuil de 20 % soit $h = 0,2$ l'intervalle $[0,4 - 0,2 ; 0,4 + 0,2]$ est appelé intervalle de confiance. Il est représenté par les deux segments verts horizontaux ci-dessous.

Écrire le script suivant (pas besoin de copier les commentaires) :

```

1 p=0.4; //le candidat fera 40% en vrai
2 N=25; //effectif de l'échantillon
3 h=0.2; //demi-largeur de l'intervalle de confiance
4 nechant=0; //nombre d'échantillons dans l'IC
5 a=Point(0,p-h);SetHide(a,true);
6 b=Point(1,p-h);SetHide(b,true);
7 s=Segment(a,b);SetColor(s,"green");
8 a=Point(0,p+h);SetHide(a,true);
9 b=Point(1,p+h);SetHide(b,true);
10 s=Segment(a,b);SetColor(s,"green");
11 for(echantillon=1;echantillon<=100;echantillon++){
12     var s=0; // nombre de succès dans l'échantillon
13     for(i=1;i<=N;i++){ // N personnes sondées
14         if(Math.random()<p){ // si la personne vote pour le candidat
15             s++; //on incrémente le nombre de personnes votant pour
16         } //100 sondages sur 100 échantillons
17     }
18     a=Point(echantillon/100,s/N);
19     SetPointType(a,"cross");
20     SetColor(a,"blue");
21     if(s/N>p-h && s/N<p+h){ //si s/N est dans l'intervalle
22         nechant++; //on incrémente le nombre de succès
23         SetColor(a,"red"); // et on colorie le point en rouge
24     }
25 }
26 Alert(nechant+" % des échantillons sont dans l'intervalle de confiance");

```

Comme d'habitude, on a mis en rouge les échantillons qui sont dans l'intervalle de confiance, et en bleu ceux qui sont en-dehors de l'intervalle de confiance.

Lancer 10 fois le script et donner à chaque fois le pourcentage de points rouges (obtenu avec la ligne 26) :

<i>numéro de l'expérience</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>pourcentage</i>										

Refaire l'expérience en remplaçant $N = 25$ par $N = 100$ à la ligne 2 et $h = 0,2$ par $h = 0,1$ à la ligne 3.

<i>numéro de l'expérience</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>pourcentage</i>										

Refaire encore une fois l'expérience en remplaçant la ligne 2 par $N = 400$ et la ligne 3 par $h = 0,05$:

<i>numéro de l'expérience</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>pourcentage</i>										

Si le temps le permet, refaire tout avec $p = 0,5$ et $p = 0,6$.

Dernière question (à la maison) : Chercher une fonction $f(x)$ définie sur $[0; +\infty[$ telle que

$$f(25) = 0,2 \tag{1}$$

$$f(100) = 0,1 \tag{2}$$

$$f(400) = 0,05 \tag{3}$$

Toute trace de recherche, même incomplète, même si elle ne mène pas à la solution, pourra figurer sur la feuille, car elle pourra être évaluée.