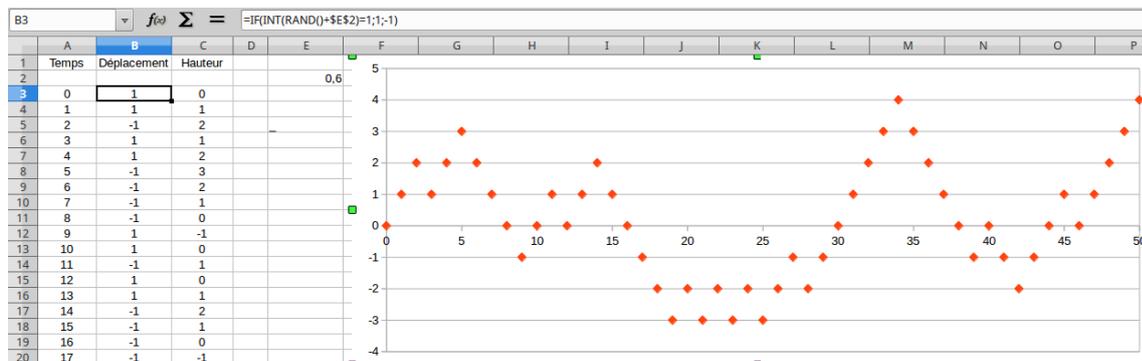


Exercice 11.40. Dans un jeu vidéo, un vaisseau spatial apparaît à gauche de l'écran, et se déplace à chaque seconde d'une unité vers la droite, et verticalement d'une unité vers le haut ou vers le bas, avec les probabilités respectives 0,6 et 0,4.

On se demande à quelle hauteur « moyenne » le vaisseau sort de l'écran (qui mesure 50 unités en largeur).

1. **Simulation à l'aide d'un tableur** Utiliser une feuille de calcul pour simuler 50 déplacements horizontaux du vaisseau. La feuille pourra ressembler à :



Obtenir un graphique semblable à la figure ci-dessus.

En recalculant (avec peut-être la touche F9), simuler d'autres jeux. Observations ?

2. On décide d'utiliser un algorithme pour pouvoir effectuer 1000 simulations.

Algorithme 1 : Vaisseau

```

H ← 0
pour j = 1 à j = 1000 faire
    K ← 0
    h ← 0
    tant que K < 50 faire
        choix ← ENT(ALEA() + 0,6)
        si choix = 1 alors
            h ← h + 1
        sinon
            h ← h - 1
        fin si
        K ← K + 1
    fin tq
    H ← H + h
fin pour
Hmoy ← H/1000
Sorties : Hmoy
    
```

- (a) Quelle partie de l'algorithme permet de simuler le déplacement vertical ?
 - (b) Comment la hauteur moyenne sur 1000 déplacements est-elle obtenue ?
 - (c) Éditer et exécuter le programme. Noter les hauteurs moyennes obtenues.
 - (d) Modifier le programme pour qu'il détermine le nombre de trajectoires pour lesquelles la hauteur de sortie est négative.
3. On appelle X la variable aléatoire égale au nombre de déplacements vers le haut, et H la hauteur de la particule lorsqu'elle sort de l'écran. Quelle est la loi de X ? Quelle est l'espérance de X ? Déterminer le lien entre X et H . En déduire l'espérance de H . Interpréter.