

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|--------------|-------------|-------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Données | x(A)= 0,8 | | x(B)= 0,64 | | Aire(OABC) = 0,512 | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | N°simulation | abscisse x | abscisse y | Dans D oui ? non ? | Nombre de points dans D | proportion de points dans D | approximation de l'aire de D |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | 1 | 0,728112028 | 0,482038805 | 1 | 1 | 1 | 0,512 |
| 7 | 2 | 0,646831222 | 0,355068024 | 1 | 2 | 1 | 0,512 |

=C1*C1

=C1*E1

=SI(ET(B6<\$C\$1;C6<B6*B6);1;0)

=E5+D6

=E6/A6

=F6*\$G\$1

=\$C\$1*ALEA()

=\$E\$1*ALEA()

Extrait du tableur :

| | | | | | | | |
|------|------|-------------|-------------|---|-----|-------------|-------------|
| 1156 | 1151 | 0,350987114 | 0,206797053 | 0 | 395 | 0,343179844 | 0,17570808 |
| 1157 | 1152 | 0,457420869 | 0,31618687 | 0 | 395 | 0,342881944 | 0,175555556 |
| 1158 | 1153 | 0,707849023 | 0,269059849 | 1 | 396 | 0,343451865 | 0,175847355 |
| 1159 | 1154 | 0,790712553 | 0,463706735 | 1 | 397 | 0,344020797 | 0,176138648 |
| 1160 | 1155 | 0,399282522 | 0,495869212 | 0 | 397 | 0,343722944 | 0,175986147 |

| | | | | | | | |
|------|------|-------------|-------------|---|-----|-------------|-------------|
| 2276 | 2271 | 0,490260974 | 0,505637411 | 0 | 768 | 0,338177015 | 0,173146631 |
| 2277 | 2272 | 0,453828876 | 0,140452168 | 1 | 769 | 0,33846831 | 0,173295775 |
| 2278 | 2273 | 0,147800956 | 0,488913459 | 0 | 769 | 0,338319402 | 0,173219534 |

| G | H | I | J | K | L |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 0,512 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| approximation de l'aire de D | | | | | |
| | | | | | |
| 0 | | | | | |
| 0 | | | | | |
| 0 | | | | | |

=(1/3)*\$C\$1*\$C\$1*\$C\$1

On sait calculer (programme de terminale cette aire)
aire de D= 0,170666667

Calcul d'aire sous un arc de parabole par la méthode de Monte Carlo

Objectifs :

loi binomiale
simulation au tableur

Énoncé et recherche :

I- Sur ce graphique le point A a pour abscisse 0,8.

Donner les coordonnées de B et de C.

Calculer l'aire de OABC.

On crée **au hasard** un point $M(x ; y)$
tel que $0 \leq x < x_A$ et $0 \leq y < y_B$.
Dans quel zone se trouve le point M ?

On note D la partie du plan délimitée par l'axe des abscisses, la droite d'équation $x = x_A$ et l'arc OB de la parabole.

Hachurer cette partie D et justifier que cette partie est caractérisée analytiquement par :

$$D = \{M(x ; y) / 0 \leq x < x_A \text{ ET } 0 \leq y < x^2\}$$

(Les { } se lisent : ensemble de ... et / se lit : tel que ...)

Comment calculer la probabilité d'avoir $M \in D$?

II- Une épreuve de Bernoulli simulée au tableur

On crée un point au hasard, on note S (succès) l'événement $M \in D$.

Donc $P(S) = \frac{\text{aire de } D}{\text{aire de } OABC}$, soit : aire de D = $P(S) \times$ aire de OABC

L'instruction "=ALEA()" renvoie au hasard un nombre a tel que $0 \leq a < 1$

Quelle instruction permettra d'avoir un nombre au hasard entre 0 et x_A ? (cette instruction sera entrée dans la cellule B6).

Quelle instruction permettra d'avoir un nombre au hasard entre 0 et y_B ? (cette instruction sera entrée dans la cellule C6).

Que retourne l'instruction : "=SI(ET(B6 < x_A ; C6 < B6 × B6); 1; 0) ?

cette instruction retourne avec la probabilité

et avec la probabilité

III- Schéma de Bernoulli

Soit X la variable aléatoire comptant le nombre de succès sur n épreuves

En faisant une répétition de cette épreuve de Bernoulli, on peut faire une approximation de l'aire de D.

IV – Tableur

Sur la ligne 1, on entre les données de façon à pouvoir modifier la valeur de x_A .

