

	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  $x_A$ .

