```
> p:=A-sum(q[i],i=1..n);
```

$$p := A - (\sum_{i=1}^{n} q_i)$$

```
> pi_monop:=A^2/4;
```

$$pi\_monop := \frac{1}{4} A^2$$

```
> pi_cartel:=A^2/(4*n);
```

$$pi\_cartel := \frac{1}{4} \frac{A^2}{n}$$

```
> pi_cournot:=A^2/(n+1)^2;
```

$$pi\_cournot := \frac{A^2}{(n+1)^2}$$

```
> q_cartel:=A/(2*n);
```

$$q\_cartel := \frac{1}{2} \frac{A}{n}$$

Si todas las dem'as firmas est'an cartelizadas y una firma se desv'ia, su problema de maximizaci'on es:

$Max\_pi\ (A - (n-1)q\_cartel - q\_i) * q\_i$:

```
> eq1:=(A-(n-1)*q_cartel-q)*q;
```

$$eq1 := (A - \frac{1}{2} \frac{(n-1) A}{n} - q)\, q$$

```
> q_desviacion:=solve(diff(eq1,q),q);
```

$$q\_desviacion := \frac{1}{4} \frac{A (n+1)}{n}$$

La expresi'on anterior indica la cantidad 'optima de desviaci'on.

```
> p_desviacion:=simplify(A-(n-1)*q_cartel-q_des viacion);
```

$$p\_desviacion := \frac{1}{4} \frac{A (n+1)}{n}$$

```
> pi_desviacion:=p_desviacion*q_desviacion;
```

$$pi\_desviacion := \frac{1}{16} \frac{A^2 (n+1)^2}{n^2}$$

Nota, si n=2, se tiene que
$pi\_cartel = 9 * A\hat{}2/64 > A\hat{}2/8 = pi\_desviacion$, como esperado.
La condicion para no desviarse en Cournot es:

```
> eq2:=pi_cartel/(1-delta)-pi_desviacion-delta* pi_cournot/(1-delta);
```

$$eq2 := \frac{1}{4}\,\frac{A^2}{n\,(1-\delta)} - \frac{1}{16}\,\frac{A^2\,(n+1)^2}{n^2} - \frac{\delta\,A^2}{(n+1)^2\,(1-\delta)}$$

```
> delta_nodesviacion:=solve(eq2,delta);
```

$$delta\_nodesviacion := \frac{n^2+2\,n+1}{n^2+6\,n+1}$$

```
> subs(n=2,delta_nodesviacion);
```

$$\frac{9}{17}$$

Lo anterior muestra que para el caso n=2, es m'as f'acil la colusi'on bajo Bertrand.

```
> eq3:=delta_nodesviacion-1/2;
```

$$eq3 := \frac{n^2+2\,n+1}{n^2+6\,n+1} - \frac{1}{2}$$

```
> solve(eq3,n);
```

$$1,\ 1$$

ESto 'ultimo chequea que no hay m'as soluciones, es decir que siempre la cartelizaci'on bajo Counot es m'as dif'icil. Notar que

cuando n tiende a infinito, delta tiende a 1.