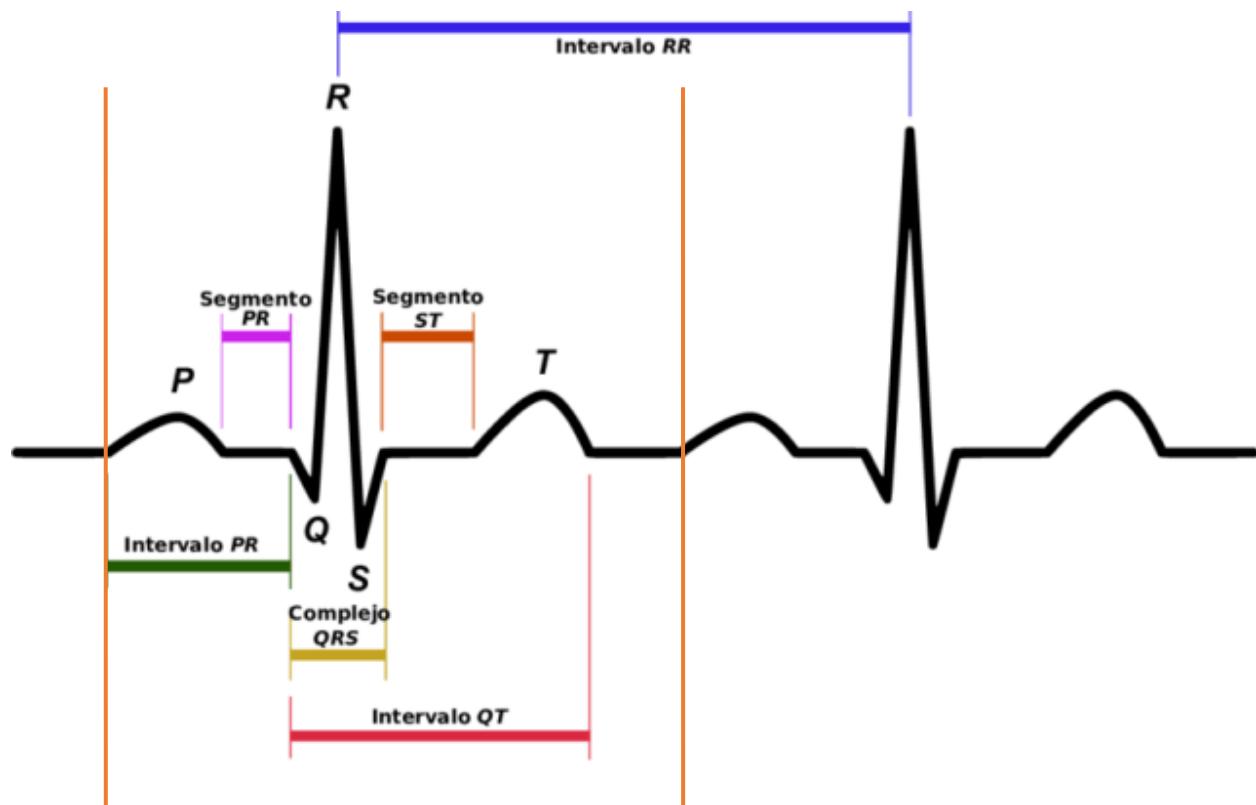


## 2º TP: Interpolación – integración

Uno de los indicadores del estado de salud del corazón de un paciente es el **área bajo la curva de un ciclo cardíaco completo**.

En la realización de un electrocardiograma (ECG) a un paciente, usando un electrocardiógrafo de muestreo lento (una medida por segundo), se obtiene un conjunto de puntos o datos, de manera discreta. Para poder interpretar estos datos conviene previamente pasarlos a una señal continua para después sí calcular la integral en un ciclo completo. Tengamos en cuenta que el ECG del paciente se considera **normal** si esta integral da por resultado entre **0.20 y 0.50**.

A continuación mostramos un gráfico esquemático de una señal cardíaca típica, graficada de manera continua:



Tengamos en cuenta que **un ciclo cardíaco completo** es el que en el gráfico se encuentra entre las dos líneas naranjas, es decir, desde el inicio de una onda **P** hasta el inicio de la siguiente.

A continuación damos una serie de datos correspondientes a un ECG de un paciente y se desea saber si es normal o si presenta un patrón patológico, para lo que se debe calcular el correspondiente valor de la integral en un ciclo completo.

Se pide que desarrolle lo siguiente:

1. Desde el gráfico de la curva que le devuelve el programa, Intente determinar en los datos los diferentes ciclos completos y separarlos.
2. Hacer el gráfico de al menos uno de los ciclos aislados. En el mismo, marcar los puntos de los datos usando asteriscos rojos (\*).
3. Hallar un polinomio interpolador por esos puntos y graficarlo en simultáneo con los puntos en (\*). Al graficar, usar un vector x más fino (agregar nodos intermedios).
4. Idem con splines.
5. Calcule la integral para este ciclo completo en un ciclo completo usando
  - 5.1. Comandos con polinomio interpolador. (Use una buena interpolación, agregando 2 y 5 nodos intermedios)
  - 5.2. Método de Trapecios (comando Trapz)
  - 5.3. El código dado en clase del método de Simpson con los nodos originales.

%% Datos (formato para Matlab/Octave)

```
X=0:249;
Y=[-0.0043100000000000,-0.0102400000000000,-0.0088900000000000,-
0.0049400000000000,-0.0066500000000000,-0.0062000000000000,-
0.0077300000000000,-0.0140200000000000,-0.0109600000000000,-
0.0017100000000000,0.0229100000000000,0.0210200000000000,0.0327900000000000,
0.0195900000000000,0.0021600000000000,0.0021600000000000,-
0.0008500000000000,0.0012600000000000,0.0044000000000000,0.00018000000000
0000,-0.0033700000000000,-0.0769100000000000,-
0.1423600000000000,0.1294700000000000,0.7000000000000000,0.2319800000000000,0.055
43000000000000,-0.0067400000000000,-0.0381800000000000,-0.0467200000000000,-
0.0440200000000000,-0.0456900000000000,-0.0372000000000000,-
0.0391700000000000,-0.0363000000000000,-0.0280800000000000,-
0.0206200000000000,-0.0176100000000000,-0.0143300000000000,-
0.0125300000000000,-
0.0021600000000000,0.0058400000000000,0.0156300000000000,0.0253400000000000
,0.0417800000000000,0.0582200000000000,0.0752900000000000,0.0832000000000000,
0.0921800000000000,0.0954200000000000,0.0876000000000000,0.0437500000000000,0
.0059300000000000,-0.0274000000000000,-0.0490100000000000,-
0.0587600000000000,-0.0659000000000000,-0.0611800000000000,-
0.0579500000000000,-0.0579500000000000,-0.0529200000000000,-
0.0500400000000000,-0.0426800000000000,-0.0449200000000000,-
0.0388100000000000,-0.0376500000000000,-0.0367900000000000,-
0.0278500000000000,-0.0298300000000000,-0.0276700000000000,-
0.0222800000000000,-0.0215600000000000,-0.0172500000000000,-
0.0183300000000000,-0.0153600000000000,-0.0128500000000000,-
0.0097000000000000,-0.0152700000000000,-0.0062900000000000,-
0.0116800000000000,-0.0097900000000000,-0.0046700000000000,-
```

0.00503000000000000,-, -0.00395000000000000,-, -0.00548000000000000,-  
 0.00782000000000000,-, -0.00256000000000000,-, -0.00305000000000000,-  
 0.00422000000000000,-, -0.00988000000000000,-, -0.0104200000000000,-  
 0.00602000000000000,-, -0.00916000000000000,-, -0.0127600000000000,-  
 0.00773000000000000,-, -0.01366000000000000, 0.02013000000000000,  
 0.02300000000000000, 0.03055000000000000, 0.02713000000000000, 0.00629000000000000,  
 -0.00252000000000000, 0.00139000000000000,-, -0.00166000000000000,-  
 0.00449000000000000,-, -0.00822000000000000,-, -0.00759000000000000,-  
 0.03504000000000000,-, -0.1693600000000000,-  
 0.01747000000000000, 0.4731300000000000, 0.7000000000000000, 0.03854000000000000, 0.0  
 03820000000000000,-, -0.04178000000000000,-, -0.04366000000000000,-  
 0.04569000000000000,-, -0.04771000000000000,-, -0.03881000000000000,-  
 0.03630000000000000,-, -0.03091000000000000,-, -0.02242000000000000,-  
 0.01765000000000000,-, -0.01119000000000000,-  
 0.00782000000000000, 0.00162000000000000, 0.00252000000000000, 0.01321000000000000  
 0, 0.02251000000000000, 0.03306000000000000, 0.05013000000000000, 0.06379000000000000  
 , 0.08176000000000000, 0.09658000000000000, 0.11024000000000000, 0.11177000000000000, 0.  
 09636000000000000, 0.05732000000000000, 0.01635000000000000, -0.01833000000000000,-  
 0.04690000000000000,-, -0.06118000000000000,-, -0.06406000000000000,-  
 0.06685000000000000,-, -0.06568000000000000,-, -0.06523000000000000,-  
 0.06294000000000000,-, -0.05633000000000000,-, -0.04834000000000000,-  
 0.04762000000000000,-, -0.04524000000000000,-, -0.03765000000000000,-  
 0.03630000000000000,-, -0.03154000000000000,-, -0.02457000000000000,-  
 0.02120000000000000,-, -0.02210000000000000,-, -0.02201000000000000,-  
 0.01815000000000000,-, -0.01150000000000000,-, -0.01078000000000000,-  
 0.00979000000000000,-, -0.00503000000000000,-, -0.00588000000000000,-  
 0.00827000000000000,-, -0.00755000000000000,-, -0.00467000000000000,-  
 0.00544000000000000,-, -0.00063000000000000,-, -0.00225000000000000,-  
 0.00135000000000000, 0.00449000000000000, 0.00606000000000000, 0.000310000000000  
 000,-, -0.00368000000000000,-, -0.00898000000000000,-, -0.00872000000000000,-  
 0.01294000000000000, 0.02120000000000000, 0.01756000000000000, 0.02363000000000000  
 , 0.01900000000000000, 0.00467000000000000,-, -0.00283000000000000,-  
 0.00975000000000000,-, -0.00889000000000000,-, -0.01379000000000000,-  
 0.00773000000000000,-, -0.01186000000000000,-, -0.04834000000000000,-  
 0.1685500000000000, 0.02695000000000000, 0.7000000000000000, 0.4010700000000000, 0.04  
 295000000000000,-, -0.01725000000000000,-, -0.0592100000000000,-, -0.0608300000000000,-  
 0.0661300000000000,-, -0.0633900000000000,-, -0.0579500000000000,-  
 0.0522900000000000,-, -0.0409700000000000,-, -0.0332400000000000,-  
 0.0263700000000000,-, -0.0267700000000000,-, -0.0245300000000000,-  
 0.0178800000000000,-, -0.0041300000000000,-  
 0.00036000000000000, 0.0041300000000000, 0.0168900000000000, 0.0329700000000000  
 0, 0.0533700000000000, 0.0672000000000000, 0.0839200000000000, 0.0898500000000000  
 , 0.1009400000000000, 0.0877800000000000, 0.0576800000000000, 0.0139300000000000,-  
 0.0152700000000000,-, -0.0332400000000000,-, -0.0497700000000000,-  
 0.0526500000000000,-, -0.0542700000000000,-, -0.0469000000000000,-  
 0.0460000000000000,-, -0.0451900000000000,-, -0.0322500000000000,-  
 0.0344100000000000,-, -0.0319400000000000,-, -0.0353100000000000,-  
 0.0317600000000000,-, -0.0237200000000000,-, -0.0244400000000000,-  
 0.0207500000000000,-, -0.0163100000000000,-, -0.0106000000000000,-  
 0.0115000000000000,-, -0.0097000000000000,-, -0.0091600000000000,-  
 0.0094300000000000,-, -0.0048500000000000,-, -0.0071900000000000,-  
 0.0088000000000000,-, -0.0081800000000000,-, -0.0111900000000000,-  
 0.0109200000000000,-, -0.0109600000000000];

También puede encontrarlos en el archivo “datos” escrito en texto plano.