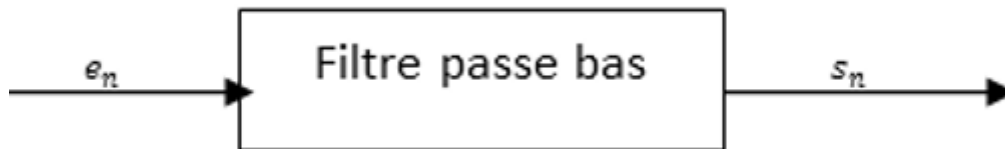


Filtrage numérique

Un signal numérique, constitués d'échantillons notés e_n , subit un filtrage de type passe bas. Après ce filtrage les échantillons sont notés s_n . Les échantillons sont prélevés à des instants nT_e avec n entiers et T_e la période échantillonnage.



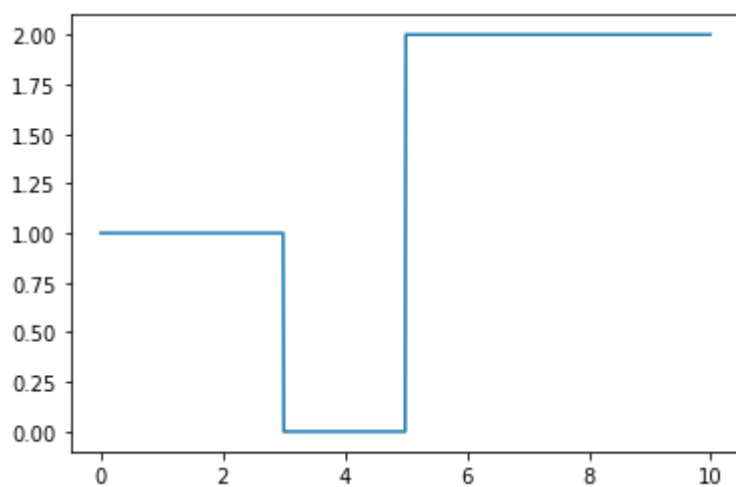
1) Définir, par la méthode d'Euler explicite et une formule de différence finie progressive, l'équation de récurrence d'un filtre numérique passe-bas vérifiant l'équation différentielle :

$$\tau \frac{ds(t)}{dt} + s(t) = e(t)$$

2) Ecrire une fonction FPB(e,tau,Te) prenant en argument les échantillons du signal d'entrée e , la constante τ et la période d'échantillonnage T_e . Cette fonction permet d'obtenir la réponse du filtre numérique de type passe bas étudié précédemment. Commenter les variations du signal de sortie si l'excitation appliquée est celle simulée ci-dessous. On fixe $\tau = 1s$ et $T_e = \tau/100$.

In [60]:

```
1 import matplotlib.pyplot as plt
2 #constante de temps#
3 tau = 1
4 #temps d'acquisition#
5 T=10*tau
6 #période d'échantillonnage#
7 Te=tau/100
8 #liste des instants tn de 0 jusqu'à 999 inclus, soient 1000 valeurs#
9 tn = [i*Te for i in range(1000)]
10 #liste fixant les valeurs de l'échelon d'entrée#
11 e=300*[1]+200*[0]+500*[2]
12 plt.plot(tn,e)
13 plt.show()
```

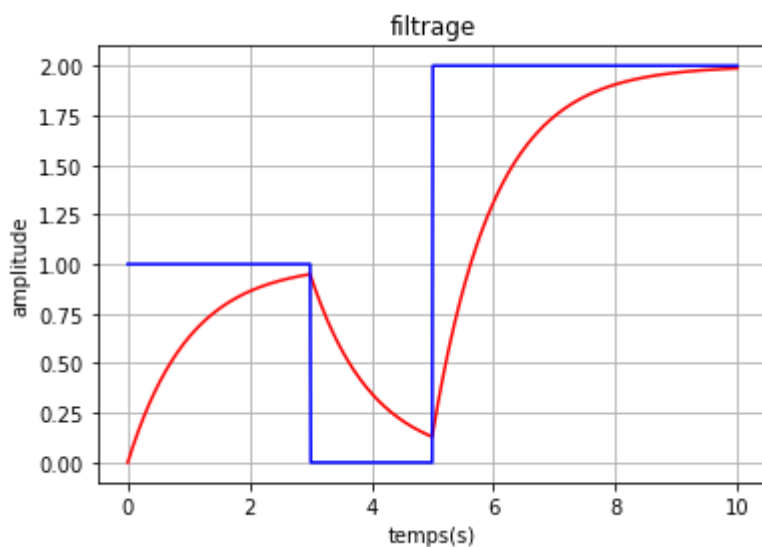


In [61]:

```

1  def FPB(e,tau,Te):
2      s=[0]
3      for i in range (1,len(e)):
4          algo=((tau*Te)/(tau+Te))*(e[i]/tau+s[i-1]/Te)
5          s.append(algo)
6      plt.grid(True)
7      tn=np.linspace(0,10*tau,len(e))
8      plt.plot(tn,s,"r",tn,e,"b")
9      plt.xlabel("temps(s)")
10     plt.ylabel("amplitude")
11     plt.title("filtrage")
12     plt.show()
13     return s
14
15     FPB(e,tau,Te)
16

```



Out [61]:

[0,

3) Définir, par la méthode d'Euler explicite et une formule de différence finie progressive, l'équation de récurrence d'un filtre numérique passe-haut vérifiant l'équation différentielle :

$$\tau \frac{ds(t)}{dt} + s(t) = \tau \frac{de(t)}{dt}$$

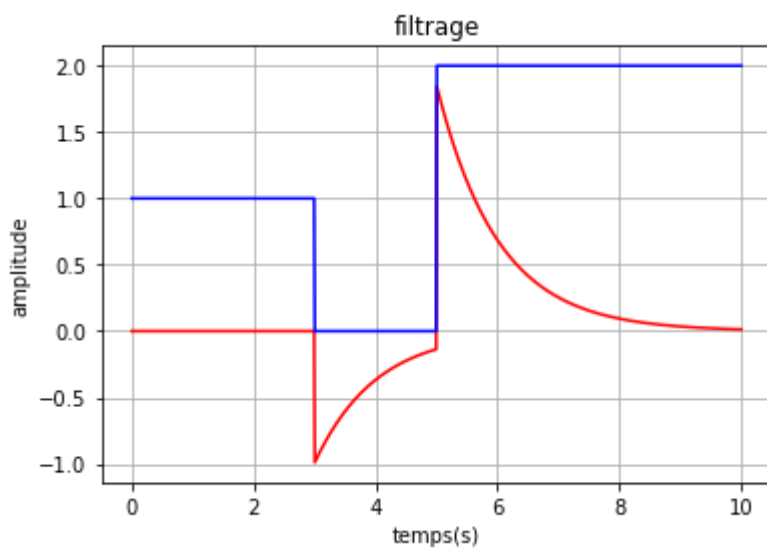
4) Ecrire une fonction FPH(e,tau,Te) prenant en argument les échantillons du signal d'entrée e , la constante τ et la période d'échantillonnage T_e . Cette fonction permet d'obtenir la réponse du filtre numérique de type passe haut étudié précédemment. Commenter les variations du signal de sortie si l'excitation appliquée est celle simulée ci-dessus. On fixe $\tau = 1s$ et $T_e = \tau/100$.

In [62]:

```

1
2 def FPH(e, Te, tau):
3     s=[0]
4     for i in range (1, len(e)):
5         r=tau/(Te+tau)
6         algo=r*(e[i]-e[i-1]+s[i-1])
7         s.append(algo)
8     plt.grid(True)
9     tn=np.linspace(0, 10*tau, len(e))
10    plt.plot(tn, s, "r", tn, e, "b")
11    plt.xlabel("temps(s)")
12    plt.ylabel("amplitude")
13    plt.title("filtrage")
14    plt.show()
15    return s
16 FPH(e, Te, tau)

```



Out [62]:

[0,