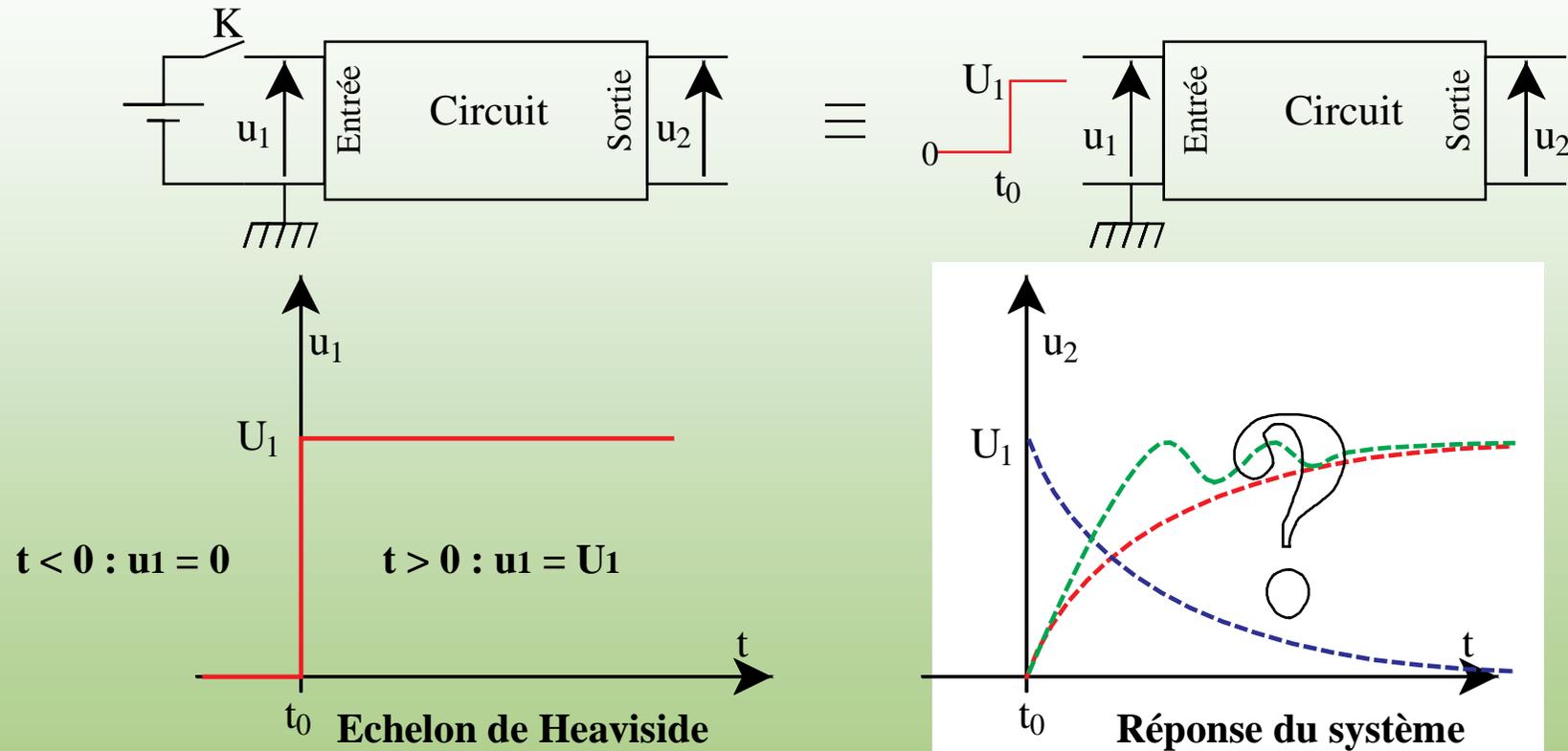


# 2ème leçon

- **I Analyse du régime transitoire**
  - Introduction
  - Exemples fondamentaux
    - » Tension transitoire aux bornes d'un condensateur
    - » Courant transitoire à travers un condensateur
    - » ...
- **II La diode, un composant non linéaire**
  - Première approximation
  - Applications
  - La diode réelle
  - Linéarisation par polarisation

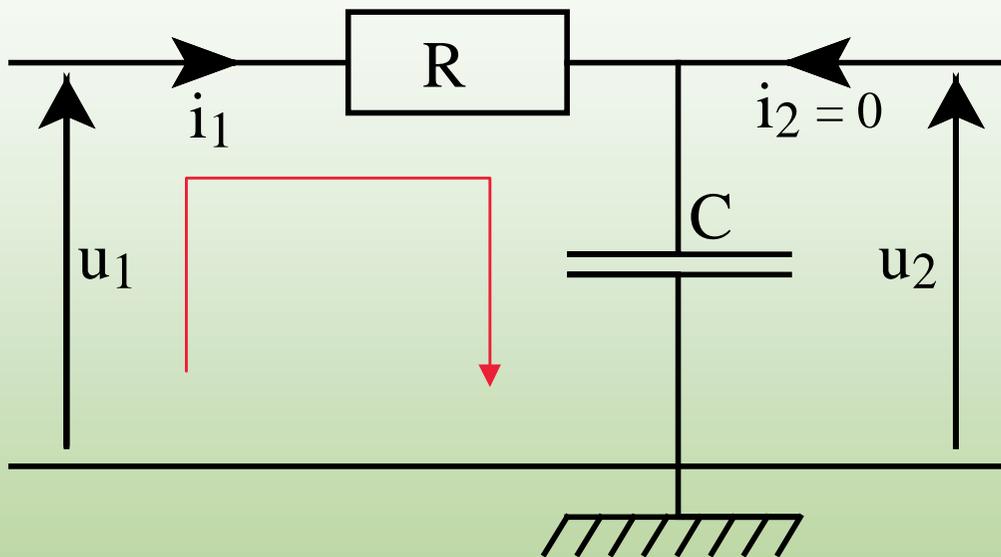
# Analyse du régime transitoire

- Ce régime décrit le comportement des circuits électroniques quant un échelon de tension (fonction de Heaviside) est appliqué à leur entrée. Par exemple lors de leur mise en marche (On).



# 1. Tension transitoire aux bornes d'un condensateur : circuit R-C

- Les règles d'analyse d'un circuit linéaire s'appliquent : le traitement des équations donne une équation différentielle linéaire du 1er ordre.



$$u_1 - u_2 = R i_1 \quad (\text{maille})$$

$$q = C u_2$$

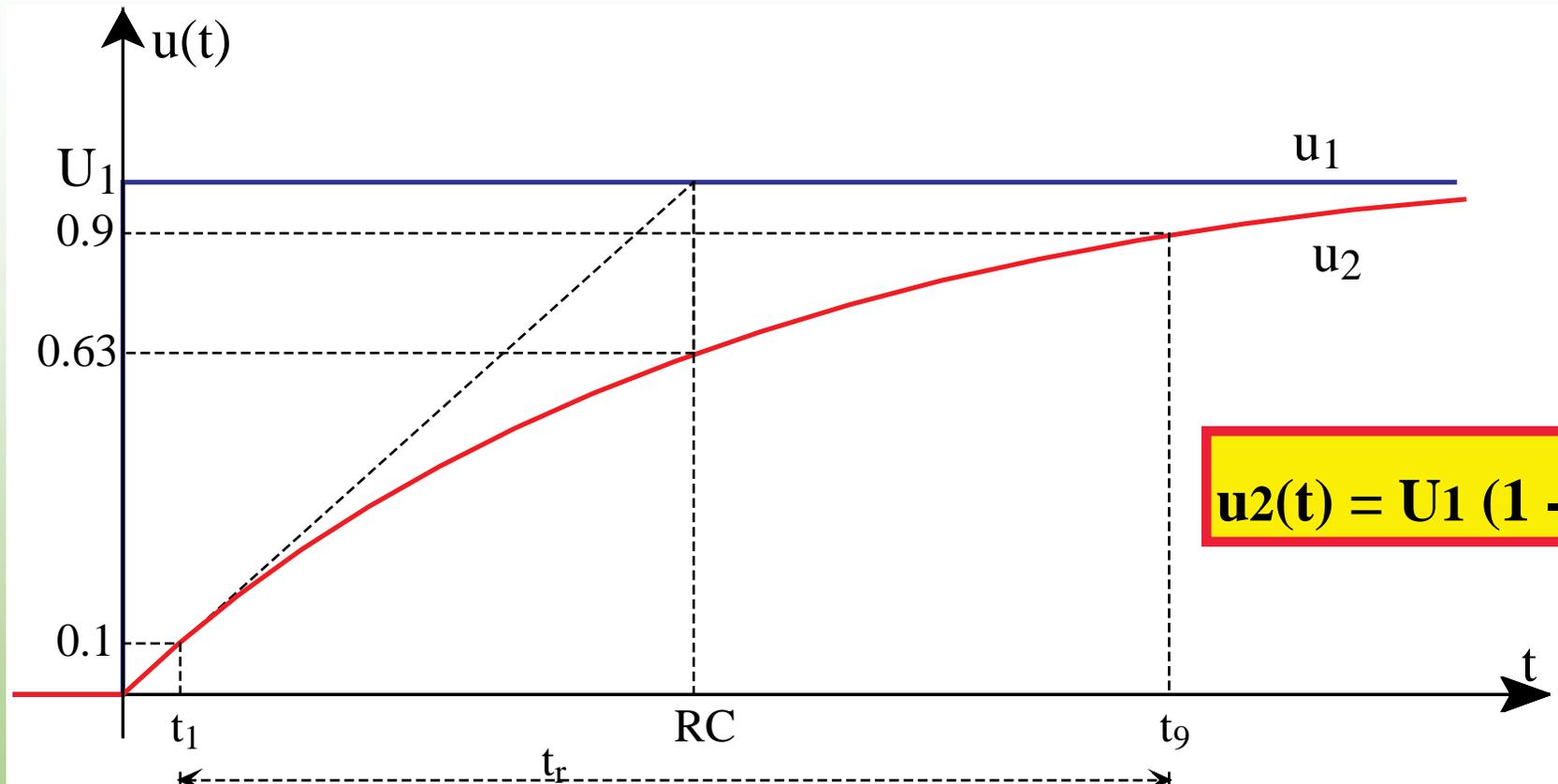
$$i_1 = \frac{dq}{dt}$$

(Condensateur)

$$RC \frac{du_2}{dt} + u_2 = u_1$$

# ON : Tension de charge du condensateur

- $t < 0 \iff u_1 = 0 \ \& \ q = 0$       ...       $t > 0 \iff u_1 = U_1$

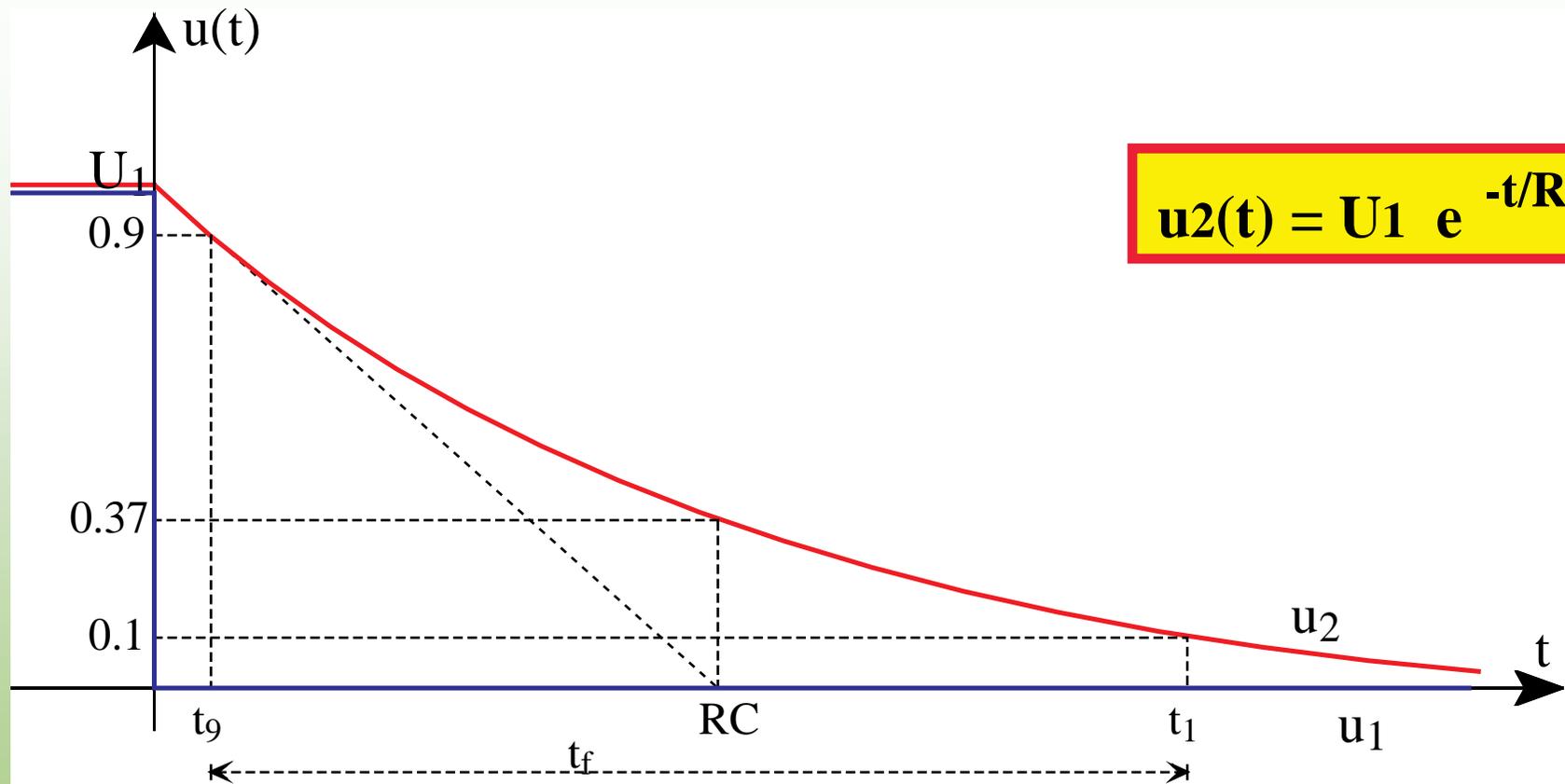


$$u_2(t) = U_1 (1 - e^{-t/RC})$$

$t_r = RC \ln(9)$  : temps de montée (rise time)

## OFF : Tension de décharge du condensateur

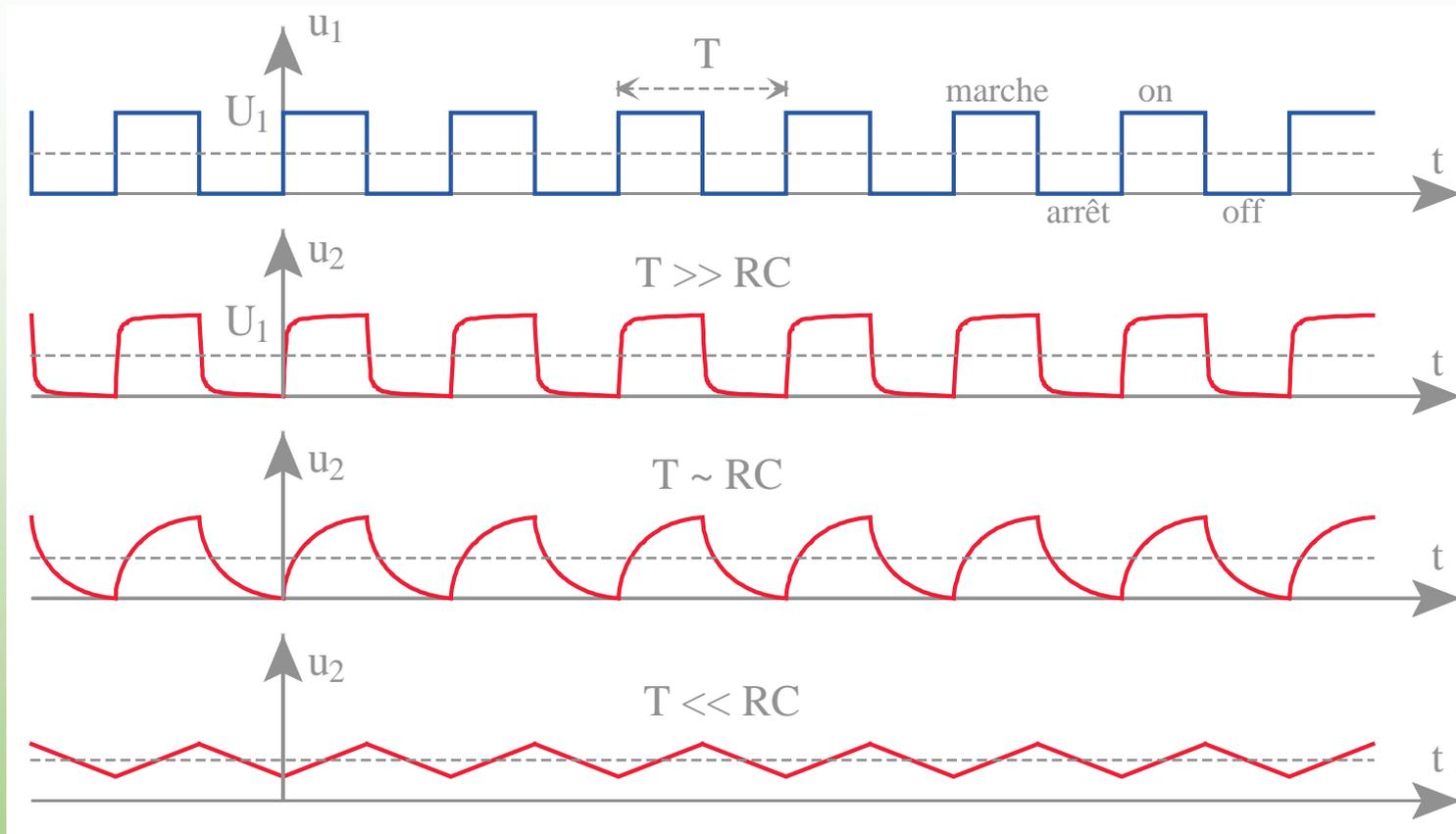
- $t < 0 \iff u_1 = U_1 \text{ \& } q = CU_1 \quad \dots \quad t > 0 \iff u_1 = 0$



$t_f = RC \ln(9)$  : temps de descente (fall time)

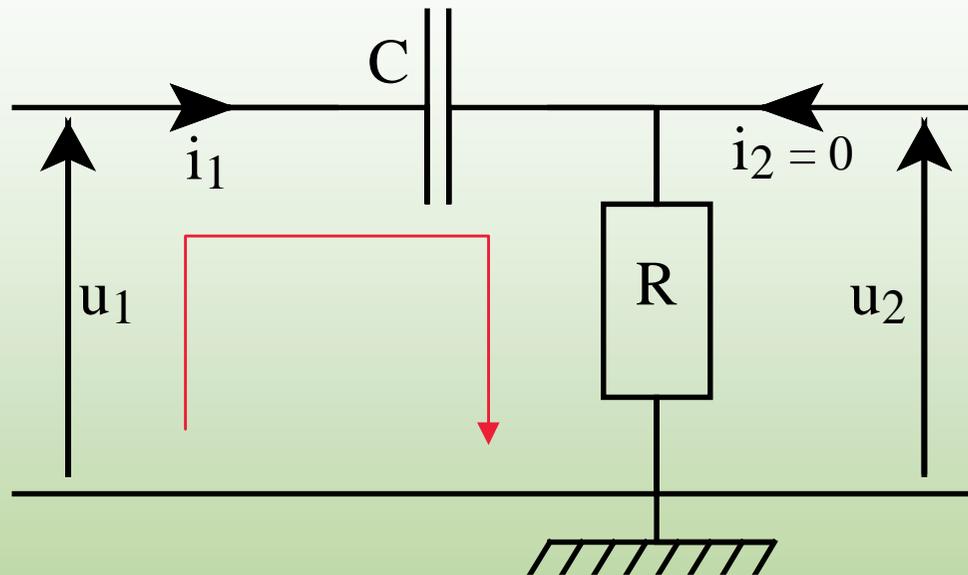
# Réponse d'un circuit R-C à un carré périodique

- Cette réponse dépend du rapport  $T / RC$  (période sur constante de temps)



## 2. Courant transitoire à travers un condensateur : circuit C-R

- **Appliquons les règles d'analyse d'un circuit linéaire :**  
la résolution des équations donne une équation différentielle linéaire du 1er ordre.



$$u_2 = R i_1 \quad (\text{loi d'Ohm})$$

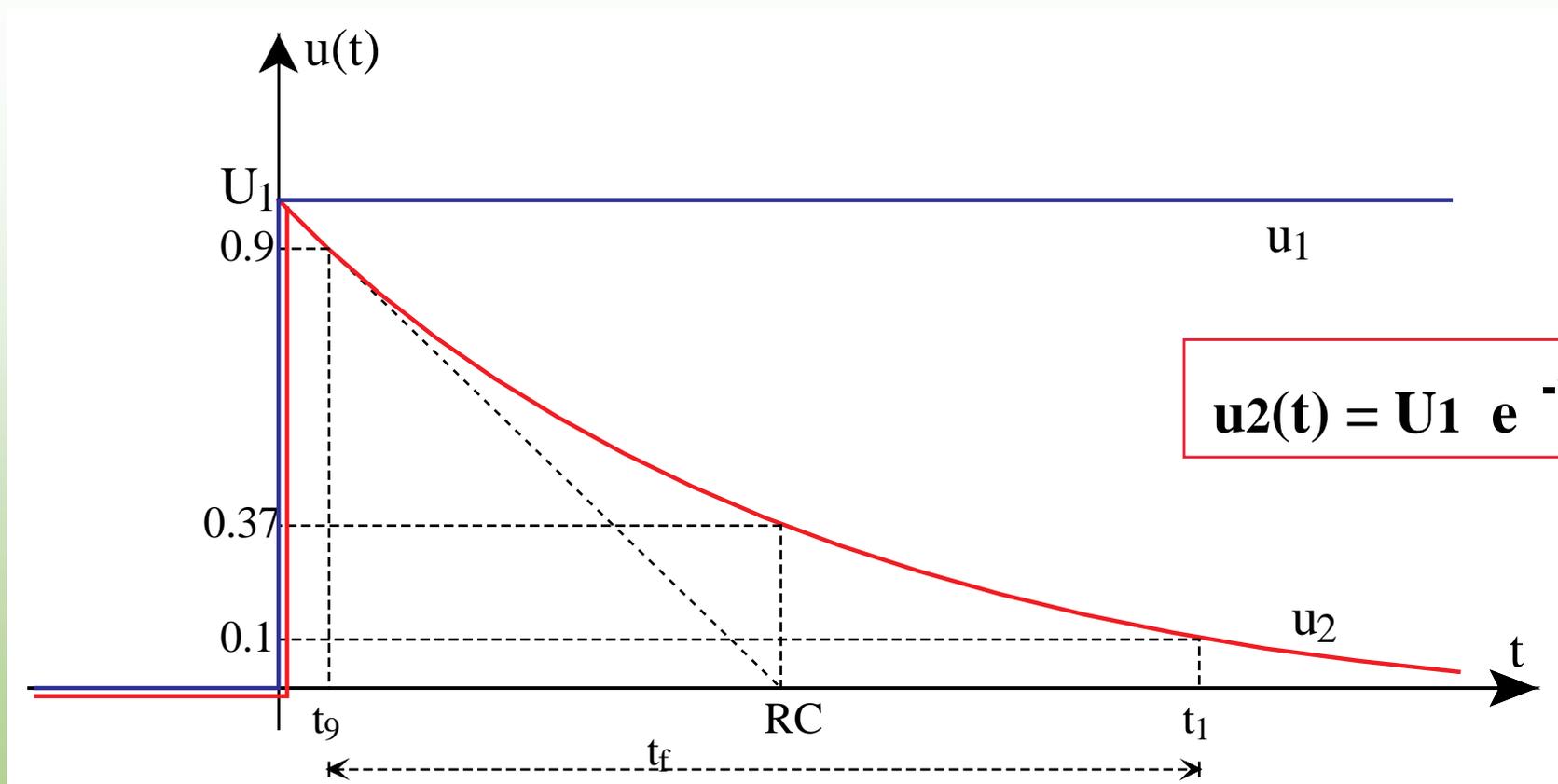
$$u_1 - u_2 = q/C \quad (\text{maille})$$

$$i_1 = \frac{dq}{dt} \quad (\text{Condensateur})$$

$$R \frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = u_1$$

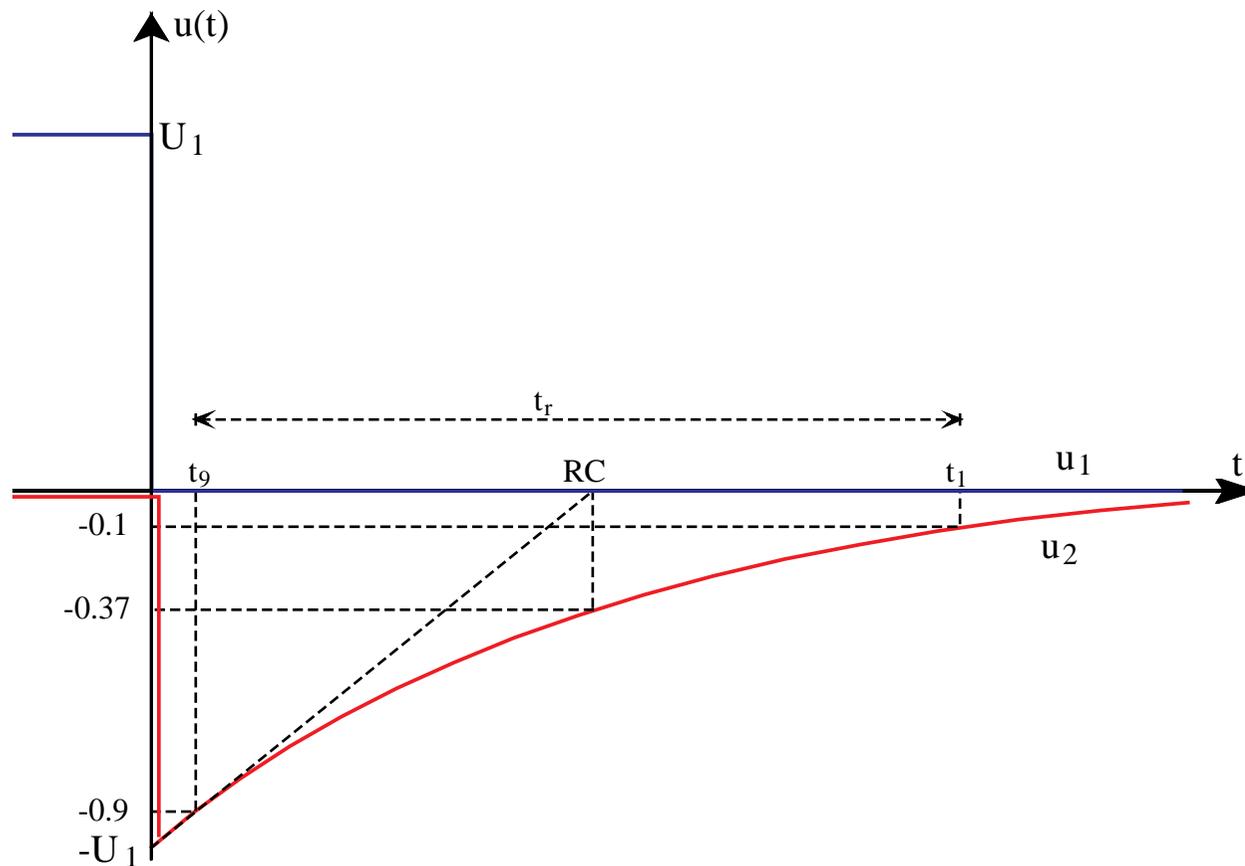
# ON : Courant de charge du condensateur

- $t < 0 \iff u_1 = 0 \text{ \& } q = 0$       ...       $t > 0 \iff u_1 = U_1$



## OFF : Courant de décharge du condensateur

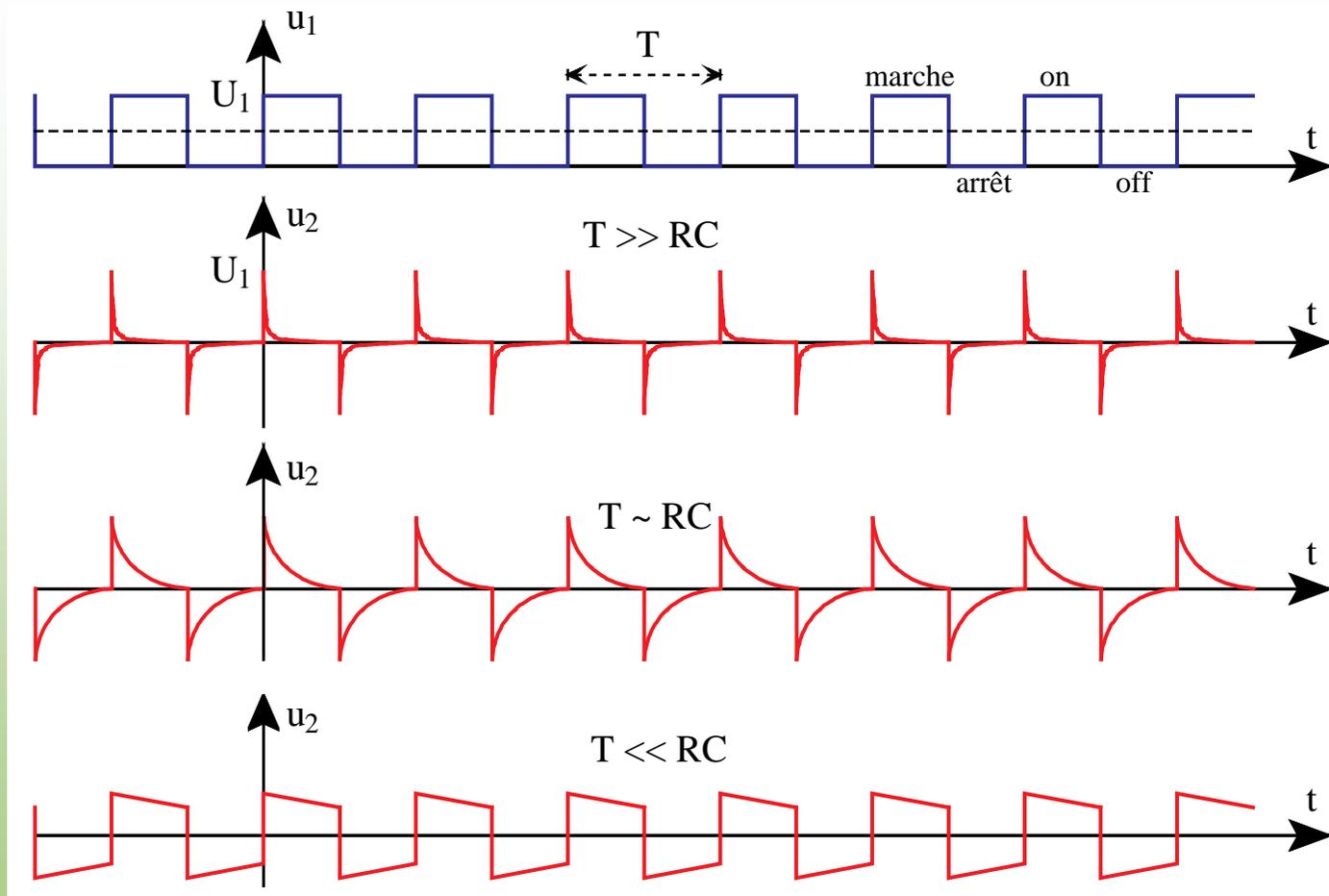
- $t < 0 \iff u_1 = U_1 \text{ \& } q = CU_1 \dots \quad t > 0 \iff u_1 = 0$



$$u_2(t) = -U_1 e^{-t/RC}$$

# Réponse d'un circuit C-R à un carré périodique

- Cette réponse dépend du rapport  $T / RC$  (période sur constante de temps)

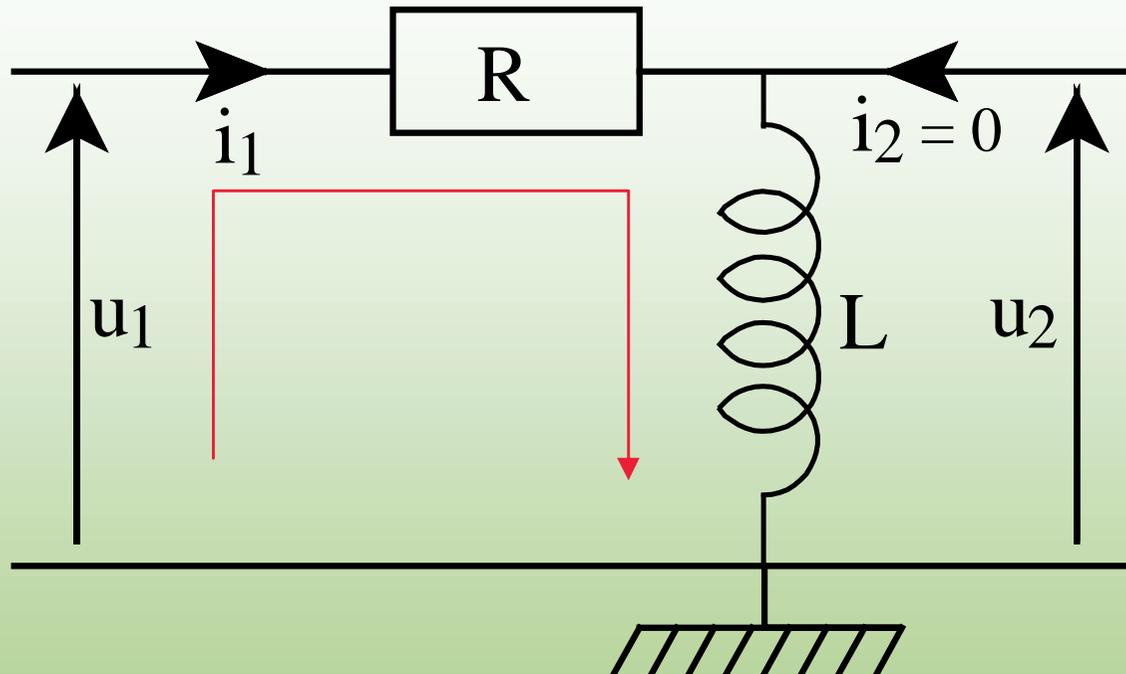


BF :  $u_2(t) \sim \frac{du_1}{dt}$

HF :  $u_2(t) \sim u_1(t) - U_1/2$

### 3. Tension transitoire aux bornes d'un solénoïde : circuit R-L

- Appliquez les règles d'analyse d'un circuit linéaire : l'étude des équations vous donnera une équation différentielle linéaire du 1er ordre.



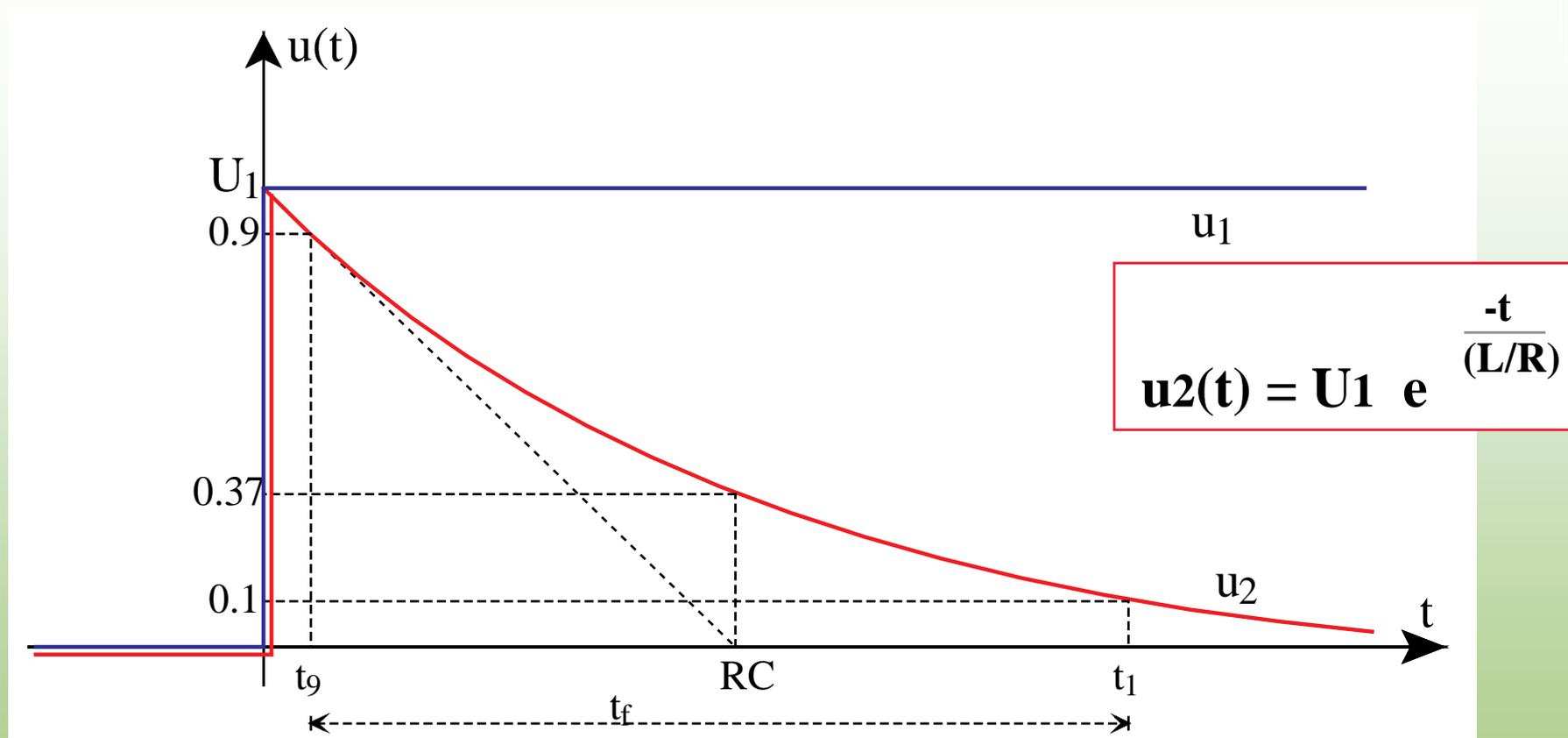
$$u_1 - u_2 = R i_1 \quad (\text{maille})$$

$$u_2 = L \frac{di_1}{dt} \quad (\text{auto-inductance})$$

$$L \frac{di_1}{dt} + R i_1 = u_1$$

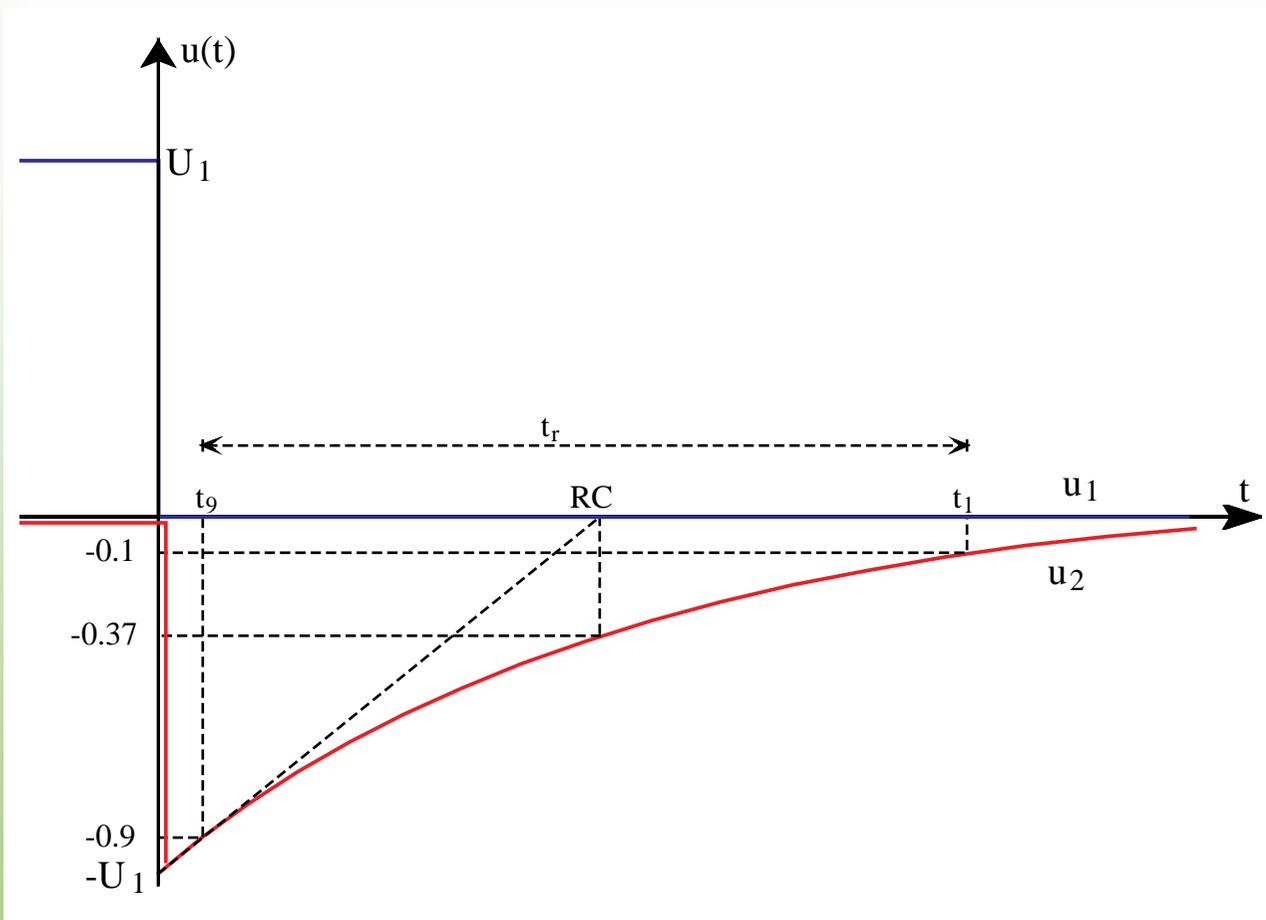
## ON : Tension d'établissement de la bobine

- $t < 0 \iff u_1 = 0 \ \& \ i = 0 \dots \quad t > 0 \iff u_1 = U_1$



# OFF : Tension de roue libre d'une bobine

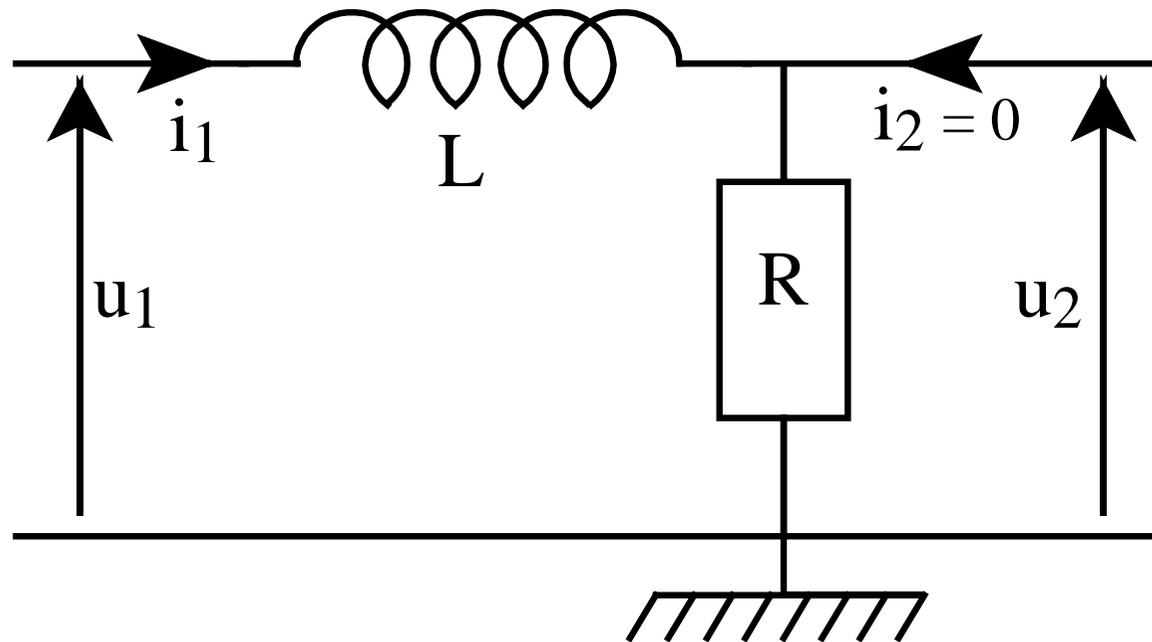
- $t < 0 \iff u_1 = U_1 \text{ \& \ } i = U_1/R \dots \quad t > 0 \iff u_1 = 0$



$$u_2(t) = -U_1 e^{-\frac{t}{L/R}}$$

## 4. Courant transitoire dans un solénoïde : circuit L-R

- Do it yourself !



**Faites-le vous-même !**