

# ONDES HERTZIENNES (Correction)

## I LES ONDES HERTZIENNES

1) Les ondes hertziennes ont des fréquences inférieures à  $3.10^{11}$  Hz (300 GHz).  
 Les fréquences des ondes hertziennes sont inférieures aux fréquences des ondes visibles qui sont de l'ordre de  $5.10^{14}$  Hz (500 THz).

2) Les longueurs d'onde des ondes hertziennes sont supérieures à 1 mm: elles sont comprises entre 1 mm et 10 km.

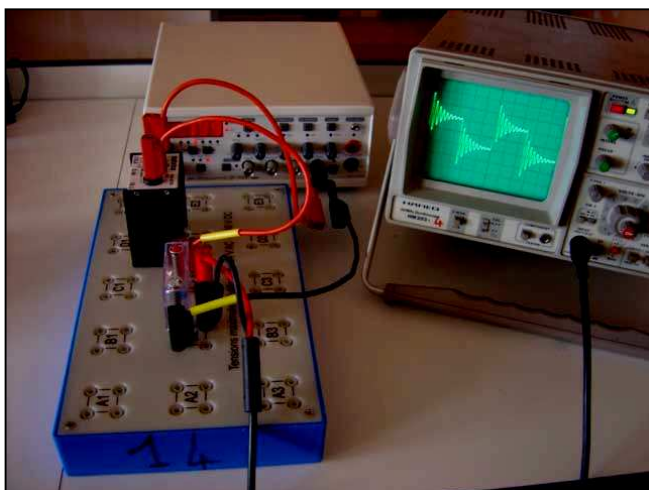
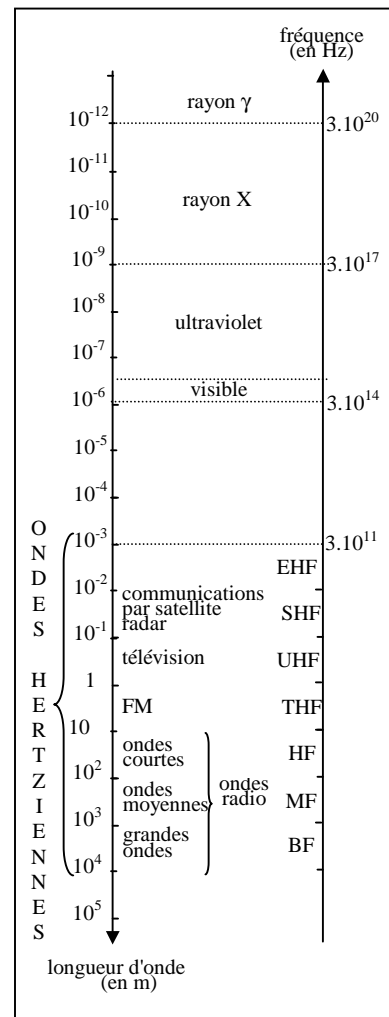
3) La relation entre  $f$ ,  $\lambda$  et  $c$  est:  $c = \lambda.f$

4) La célérité  $c$  des ondes hertziennes est égale à la célérité des ondes lumineuses, soit:  
 $c = 3,0.10^8 \text{ m.s}^{-1}$ .

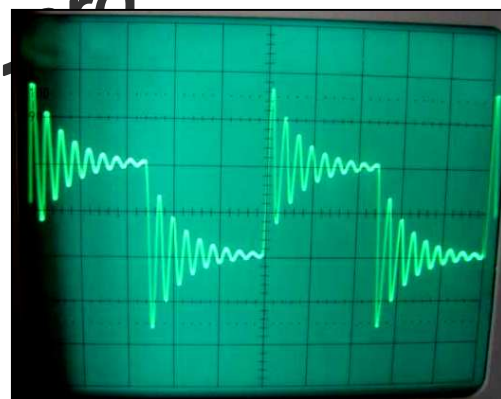
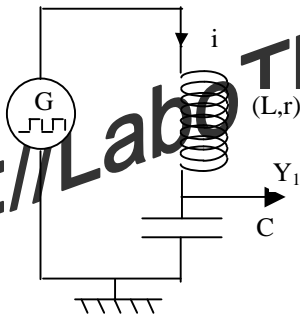
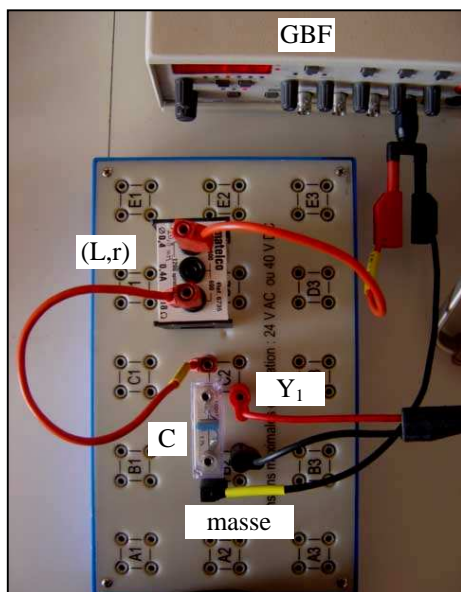
## II OSCILLATEUR ELECTRIQUE

### 1) Oscillation électriques amorties dans un circuit RLC

- GBF en signal carré à 200 Hz avec le bouton amplitude à mi-course.
- $L = 21 \text{ mH}$   $r = 18 \Omega$   $C = 100 \text{ nF}$



Vue d'ensemble



1) Tension observée sur l'écran de l'oscilloscope:

2) Il s'agit d'oscillations libres (non forcées).

3) Pseudo-période  $T$  des oscillations:

$$2T = 2,8 \times 0,2 \Leftrightarrow T = 0,28 \text{ ms} = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

Période propre  $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$  du circuit (LC) idéal:

$$T_0 = 2\pi \times \sqrt{21 \cdot 10^{-3} \times 100 \cdot 10^{-9}} = 2,9 \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

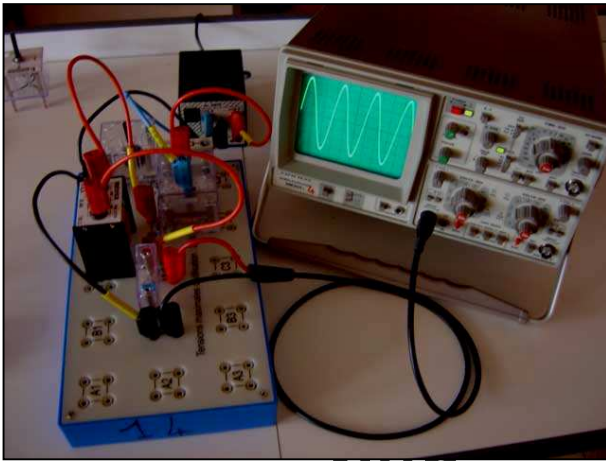
Ecart relatif de 3% entre  $T$  et  $T_0$ .

4) Les oscillations sont amorties à cause de la présence des résistances dans le circuit: celle de la bobine  $r = 18 \Omega$  et celles des fils.

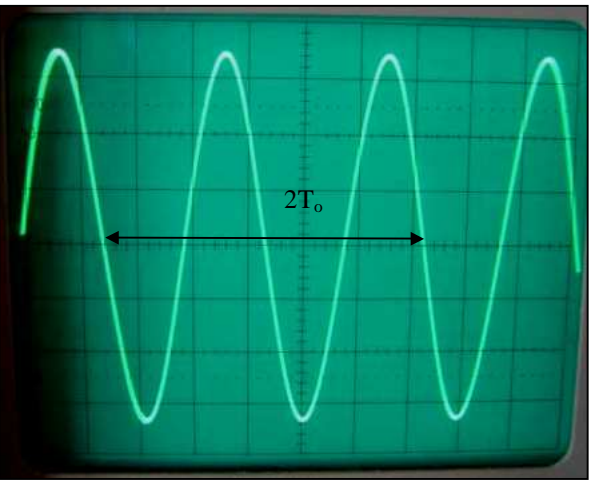
Une partie de l'énergie électromagnétique stockée dans la bobine et le condensateur est dissipée sous forme de chaleur par effet Joule dans les résistances du circuit.

## 2) Oscillation électriques entre bobines (montage prof)

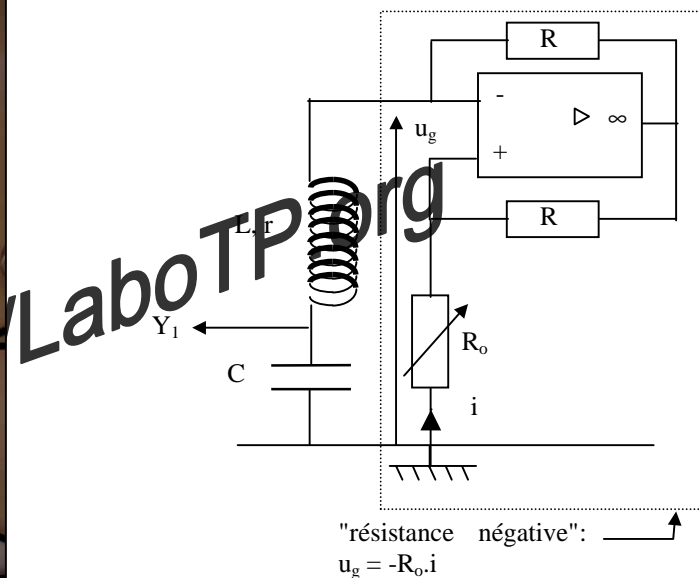
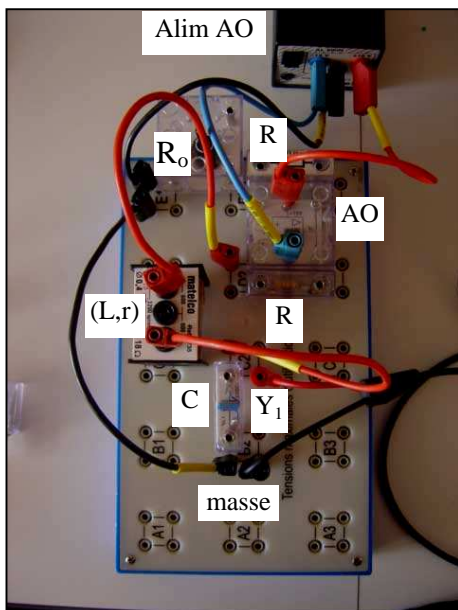
1) Tension observé sur l'écran de l'oscilloscope:

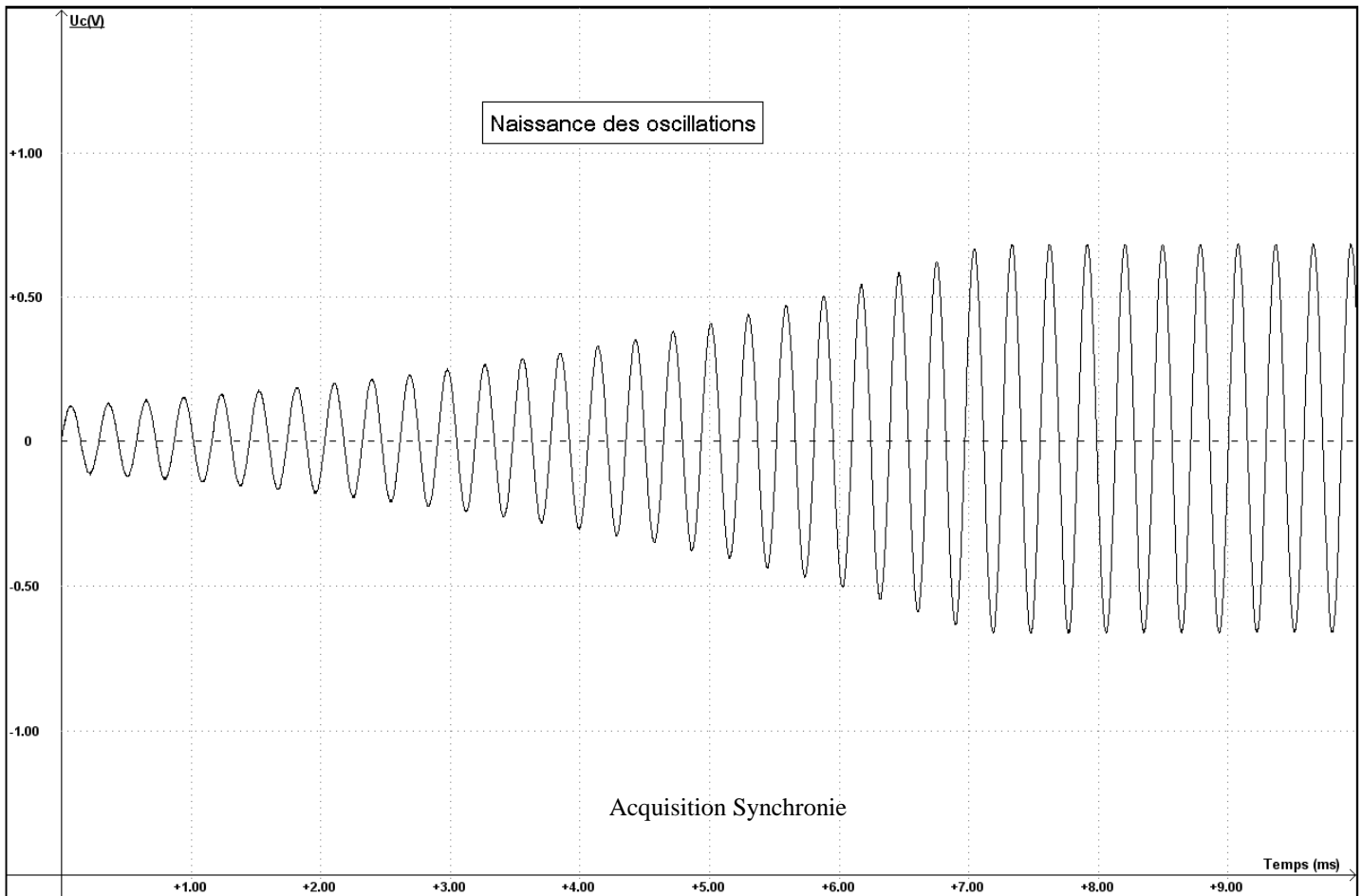


Vue d'ensemble



0,1 ms /div



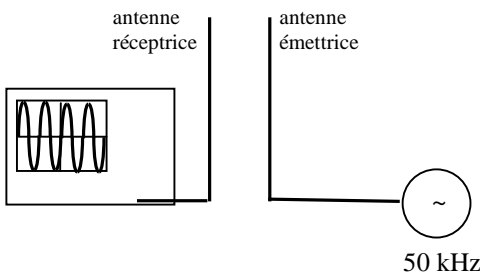


2) Période:  $2.T_0 = 5,8 \times 0,1 \Leftrightarrow T_0 = 0,29 \text{ ms} = 2,9.10^{-4} \text{ s}$

Fréquence  $f_0$  des oscillations entretenues:  $f_0 = 1 / T_0 = 3,4.10^3 \text{ Hz}$ .

3) Comparaison avec :  $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$   $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{1.10^{-9} \times 100.10^{-9}}} = 3,5.10^3 \text{ Hz}$  écart relatif de 3 %.

### III. EMETTEUR D'ONDES HERTZIENNES



#### 1) Réception d'ondes hertziennes en haute fréquence

a) Lorsqu'on fait varier l'amplitude du signal émis par le GBF, la fréquence, la forme du signal on observe les mêmes variations sur l'écran de l'oscilloscope. Le courant sinusoïdal crée par le GBF dans l'antenne émettrice génère des ondes hertziennes qui se propagent entre l'antenne émettrice et l'antenne réceptrice.

b) Lorsqu'on éloigne l'antenne réceptrice de l'antenne émettrice l'amplitude du signal diminue.

#### 2) Réception d'ondes hertziennes en basse fréquence

a) La qualité de réception est moins bonne à basse fréquence qu'à haute fréquence car le signal est davantage parasité.

b) L'émission d'ondes hertziennes doit-elle être réalisée à haute fréquence.

