

Généboost®

MD04011



1. Constitution

Dans un boîtier isolant, on trouve un amplificateur de courant dont la puissance nécessaire est délivrée par le secteur 230 V 50 Hz (prise sans terre).

Par une prise BNC femelle et un cordon blindé, on pourra capter le signal d'un GBF ou d'un autre générateur de signaux.

L'amplificateur permettra de sortir la tension de départ avec une intensité allant jusqu'à 1 A (ce qui n'est pas le cas avec un GBF ordinaire) grâce aux 2 bornes de sécurité placées en façade.

L'alimentation de l'amplificateur est protégée par un fusible placé à l'arrière.

La tension maximale d'entrée est de 12V. $Z_s \approx 2 \Omega$

Généboost supporte les signaux habituels = \cong ; \sim ; \square ;

2. Utilisation

Associé à un GBF ou à un générateur de signaux, l'ensemble se comporte comme un GBF amplifié. On pourra utiliser des condensateurs, des bobines de transformateur ou des inductances variables à diverses fréquences, tout en ne dépassant pas 1 A.

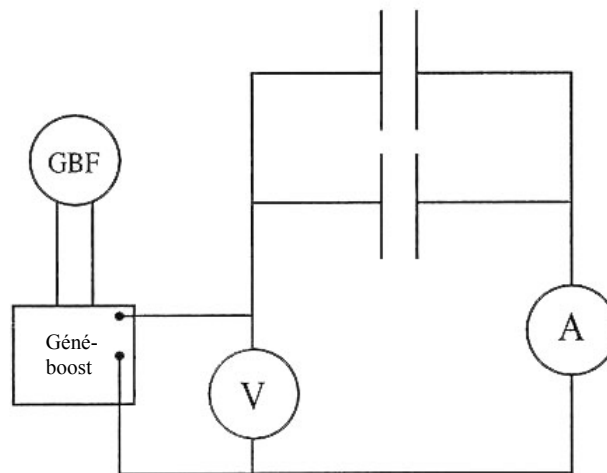
Des exemples de T.P. réalisables sont cités dans les paragraphes suivants.

3. Étude d'un condensateur en alternatif

On pourra utiliser 2 condensateurs de $4,7 \mu\text{F}$ en parallèle (MT02369).

On se placera d'abord à la fréquence maximale souhaitée (2 kHz par exemple) avec une tension telle que l'intensité ne dépasse pas 1 A. On fera alors diminuer la fréquence sans risque pour l'appareil.

Montage :



Mesures :

a) 2 condensateurs de $4,7\mu\text{F}$ en parallèle ; fréquence variable (boîtier MT02369)

f	2 kHz	1 kHz	500 Hz	100 Hz	50 Hz
U (V)	7,04	7,04	7,04	7,04	7,04
I (A)	0,78	0,43	0,21	0,04	0,02
Z* (Ω)	9,02	16,4	33,5	176	352
Z.f	18 040	16 400	16 525	17 600	17 600

* : $Z = U/I$

Conclusion :

On voit que le produit $Z.f$ est constant, on peut dire que l'impédance d'un condensateur est inversement proportionnelle à la fréquence.

b) Fréquence fixe 500 Hz ; capacité variable (A chaque essai augmenter progressivement U pour limiter l'intensité débitée si on choisit d'autres valeurs)

C	0,47 μF	1 μF	2,2 μF	4,7 μF
U (V)	7,04	7,04	7,04	7,04
I (mA)	10,7	23,8	53	110
Z (Ω)	658	295,8	132,8	64
Z.C	$3,09.10^{-4}$	$2,96.10^{-4}$	$2,92.10^{-4}$	$3,01.10^{-4}$

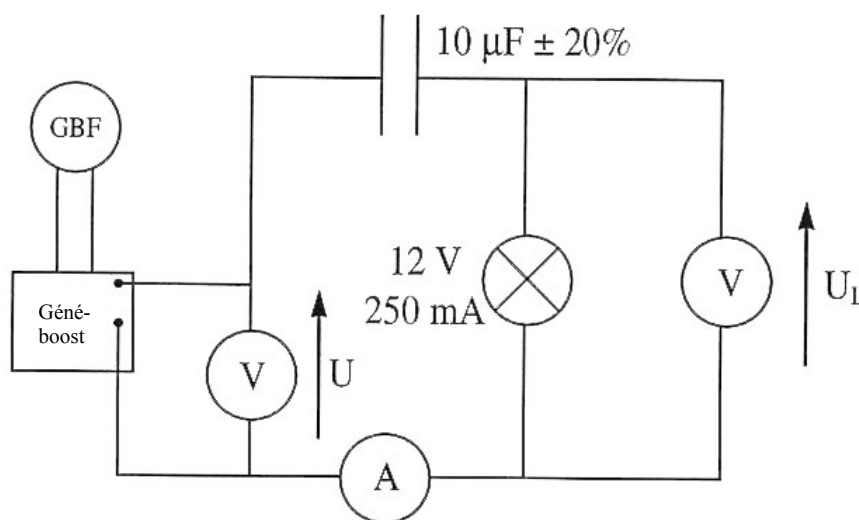
Conclusion :

On voit que le produit $Z \cdot C$ est constant. On peut dire que l'impédance est inversement proportionnelle à la capacité C.

Si on admet que $Z = \frac{1}{C.\omega}$, faire vérifier avec les mesures précédentes les valeurs des capacités indiquées sur le boî-

4. Association en série d'un condensateur et d'une lampe

Montage permettant de vérifier visuellement qu'un condensateur laisse passer une fréquence élevée et « bloque » les fréquences basses.



U = 7,04V

F (Hz)	50	100	200	300	400	500	600
I (A)	0,03	0,05	0,78	0,91	0,98	5,53	5,76
U_l (V)	0,36	1,62	3,51	4,64	5,28	0,1	0,1

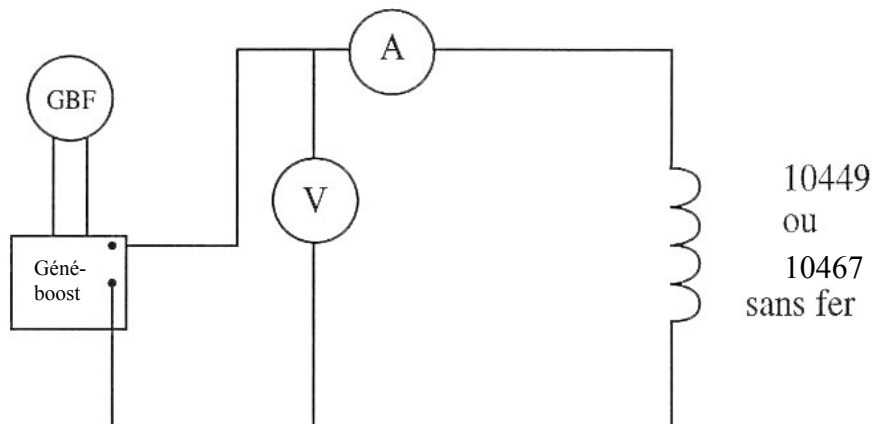
On constate qu'en basse fréquence la lampe ne s'éclaire pas.

Si la fréquence augmente la lampe s'allume (la tension à ses bornes augmente), puisque l'impédance du condensateur diminue quand la fréquence augmente.

5. Etude d'une bobine en alternatif

On pourra utiliser une bobine qui possède une résistance interne de 11Ω .

a) Montage :



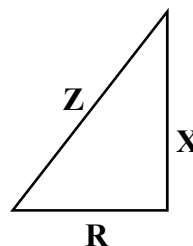
b) Calcul de l'inductance d'une bobine sans noyau :

Maintenir $U = 7,04V$

$R \approx 11 \Omega$

$$L = \frac{\sqrt{Z^2 - R^2}}{\omega}$$

F (Hz)	50	100	200	300
I (A)	0,176	0,088	0,043	0,0176
Z (Ω)	40	80	163,7	440
L (H)	0,122	0,126	0,130	0,140



Conclusion :

L'impédance d'une bobine augmente avec la fréquence. En fait la valeur L, appelée inductance, est une constante propre de la bobine.

c) **Influence du noyau dans une bobine** (le noyau est enfoncé entièrement dans la bobine).

Utiliser $f = 100 \text{ Hz}$

	Pas de Noyau	Avec Noyau
U (V)	7,04	7,04
I (A)	0,088	0,007
Z (Ω)	80	1005
L (H)	0,126	1,60

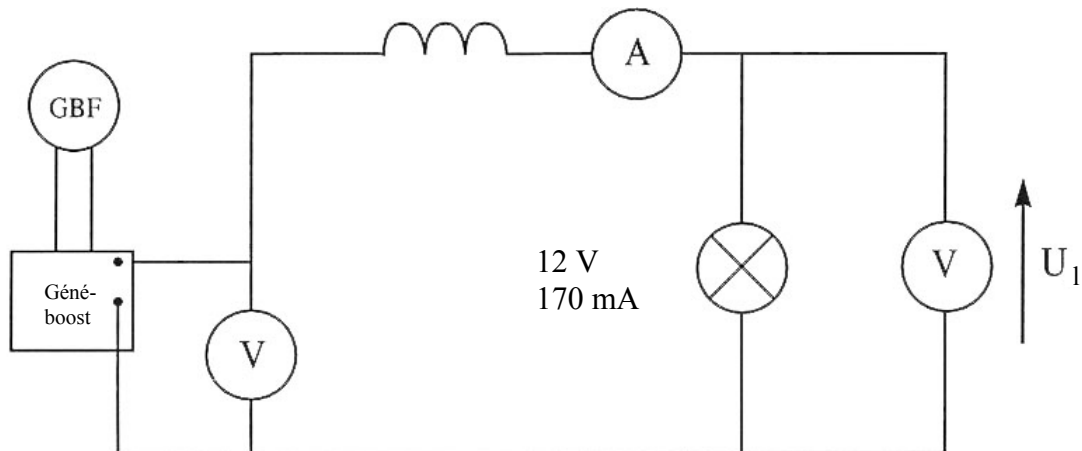
Comme au 5b, calculer L

Conclusion :

Le noyau fait augmenter l'impédance et l'inductance d'une bobine.

6. Association d'une lampe et d'une bobine

Montage permettant de vérifier visuellement qu'une bobine laisse passer une fréquence basse et le courant continu, et « bloque » les fréquences élevées.



Alimenter en 7,04V

Compléter le tableau :

f (Hz)	50	100	200	300	400	500
I (mA)	92	70	45	29	19	15,1
U₁ (V)	4,6	2,86	1,11	0,35	0,15	0,1

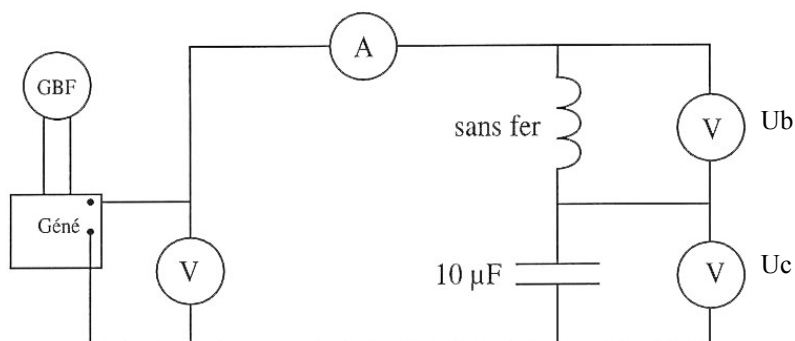
On constate qu'en basse fréquence la lampe s'éclaire et s'éteint à fréquence importante, puisque l'impédance de la bobine augmente avec la fréquence.

Conclusion :

Une bobine mise en série avec une résistance, « bloque » les courants de fréquences élevées.

7. Montage RLC série

Détermination visuelle de la fréquence du circuit à l'aide d'une lampe.



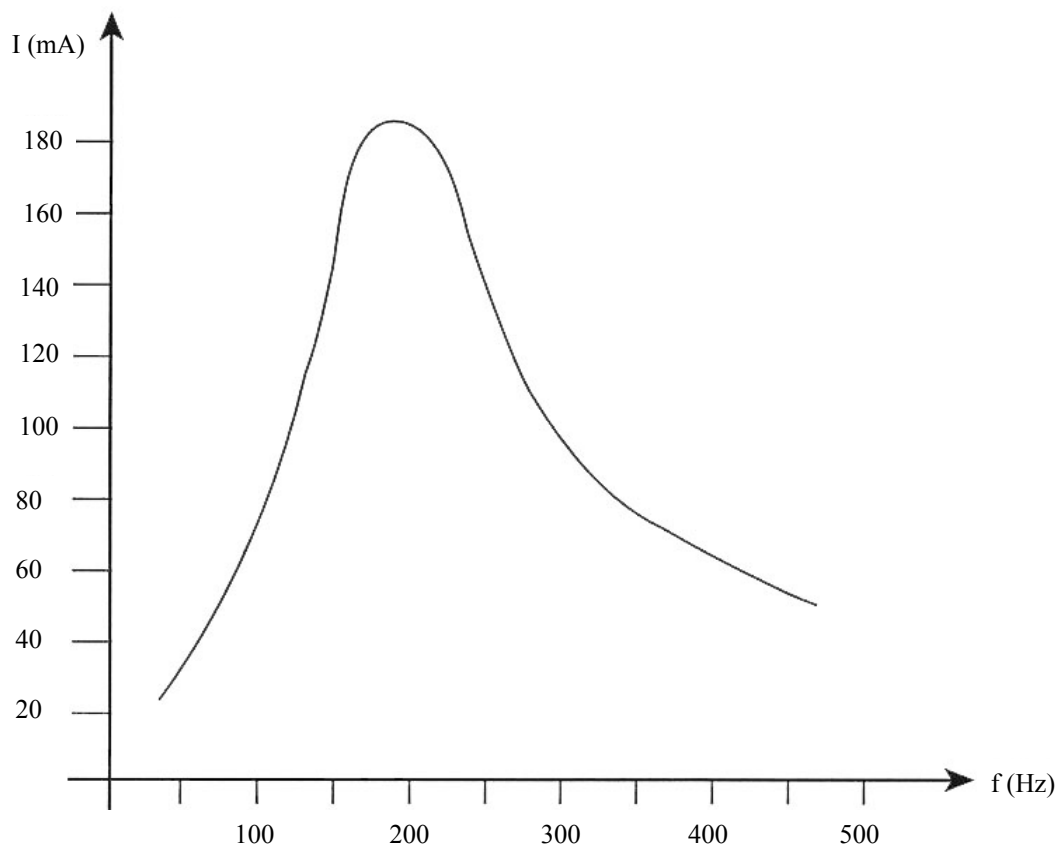
Régler la source pour avoir 10V et compléter le tableau en recherchant l'intensité maximale et les valeurs correspondantes.

f (Hz)	50	100	150	200	250	300	400	500
I (mA)	31,5	75	145	187	154	108	70	51
Uc (V)	11	13,5	17	18	11	7	3	2
Ub (V)	0,8	3,5	18	18,5	18	16	13	12

On constate que la lampe brille de façon maximale pour une fréquence d'environ 200 Hz, qui dépend de la valeur des composants. Dans ce cas, les tensions U_c et U_b sont également maximales.

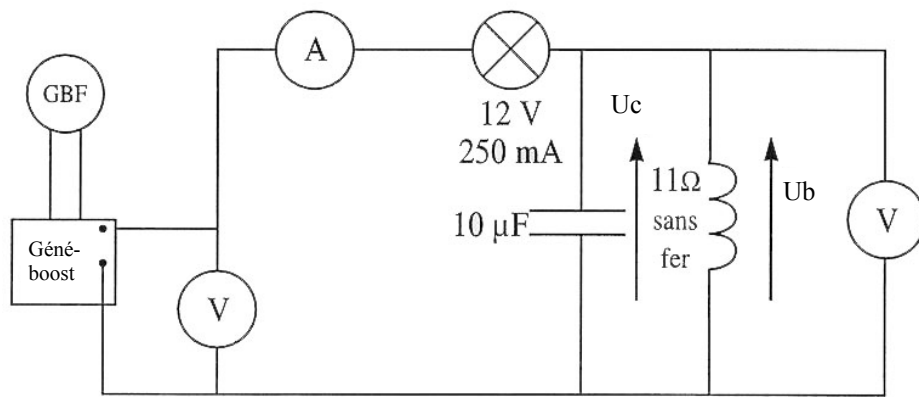
Si on reprend les valeurs de L et C utilisées dans les montages précédents, on peut vérifier que $LC\omega^2 = 1$, on pourra ainsi calculer la fréquence correspondante. C'est la fréquence de résonance.

Tracer I en fonction de la fréquence f.



8. Résonance parallèle

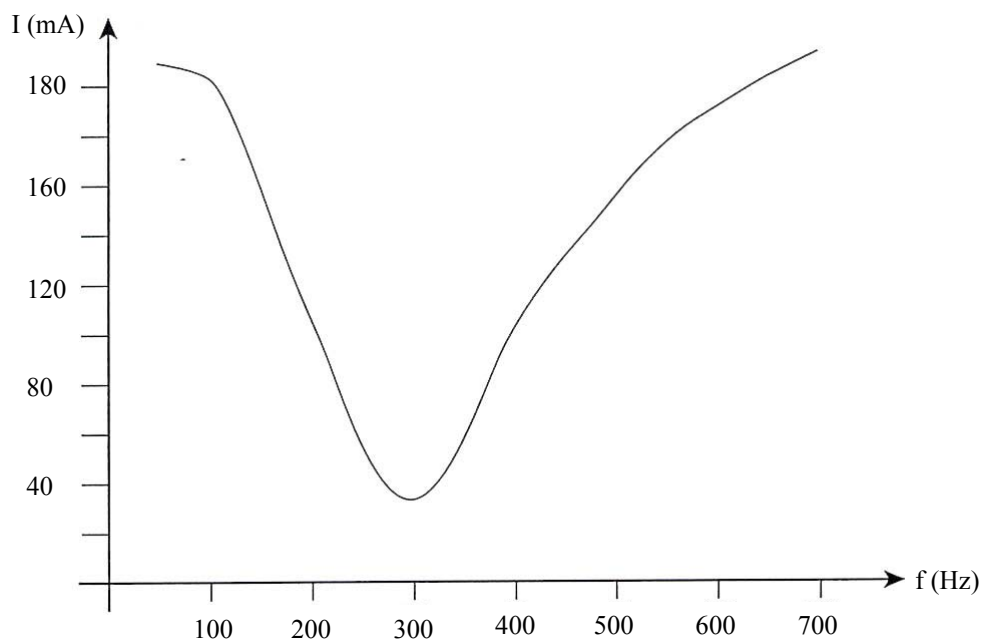
Montage permettant de vérifier visuellement qu'une bobine, en parallèle avec un condensateur, « bloque » une fréquence donnée.



Mesures obtenues en maintenant la tension à 10 V.

f (Hz)	50	100	200	300	400	500	700
I (mA)	188	181	105	34	102	152	190
U _b = U _c (V)	2,5	4,2	8,2	10	9	7,8	5,5

Tracer I en fonction de f



On constate que la lampe s'éteint pour 300 Hz et que le courant passe faiblement.
On observe que la tension est maximale aux bornes de la bobine, à la résonance.

A la résonance on vérifiera que l'intensité I_c qui traverse le condensateur est voisine de l'intensité I_b , qui traverse la bobine. Ces intensités sont élevées, comparées à l'intensité dans le circuit principal.

