

Radio-Club de la Haute Île



F5KFF / F6KGL

Port de Plaisance

F-93330 Neuilly sur Marne

Bienvenue sur le cours de F6KGL

La séance de ce soir porte sur

Technique

Chapitre 1 - Troisième partie

Les résistances et leurs montages-application

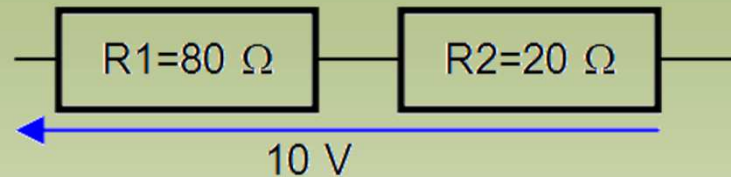
Ce document a servi pour le cours enregistré le **31/01/2020**.

Ce document (*PDF*), le fichier audio (*MP3*) et les liens des vidéos (*Youtube*)
sont disponibles sur la page <https://f6kgl-f5kff.fr/lespodcasts/>



1-7) Groupements Série et Parallèle

- Exemple d'un groupement **Série**



- résistance équivalente

- $$R_t = R1 + R2 = 80 + 20 = 100 \Omega$$

- répartition de la tension

- $$U_{R1} = U_t \times (R1 / R_t) = 10 \times (80/100) = 8 \text{ V}$$

- $$U_{R2} = U_t \times (R2 / R_t) = 10 \times (20/100) = 2 \text{ V}$$

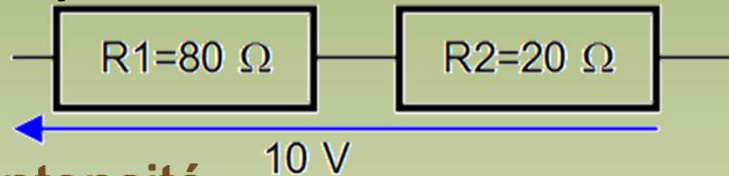
ou par différence : $U_{R1} + U_{R2} = U_t$

d'où : $U_{R2} = U_t - U_{R1} = 10 - 8 = 2 \text{ V}$



1-7) Groupements Série et Parallèle

- Exemple d'un groupement **Série**



- répartition de l'intensité

- $I_t = U_t / R_t = 10 / 100 = 0,1 \text{ A} = 100 \text{ mA}$

- répartition de la puissance

- $P_t = U_t \times I_t = 10 \times 0,1 = 1 \text{ W}$

- ou* $P_t = R_t \times I_t^2 = 100 \times 0,1^2 = 100 \times 0,01 = 1 \text{ W}$

- ou* $P_t = U_t^2 / R_t = 10^2 / 100 = 100 / 100 = 1 \text{ W}$

- $P_{R1} = P_t \times (R1 / R_t) = 1 \times (80 / 100) = 0,8 \text{ W}$

- ou* $P_{R1} = U_{R1} \times I_{R1} = 8 \times 0,1 = 0,8 \text{ W}$

- $P_{R2} = P_t \times (R2 / R_t) = 1 \times (20 / 100) = 0,2 \text{ W}$

- ou* $P_{R2} = U_{R2} \times I_{R2} = 2 \times 0,1 = 0,2 \text{ W}$

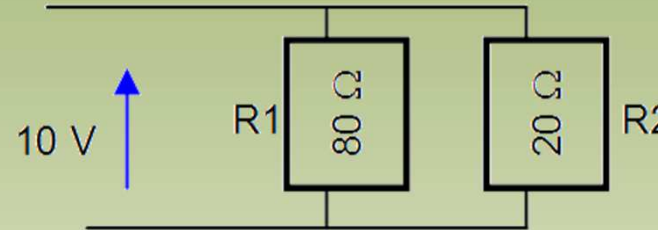
- ou* $P_{R2} = U_{R2}^2 / R2 = 2^2 / 20 = 4 / 20 = 0,2 \text{ W}$

- ou par différence* : $P_{R2} = P_t - P_{R1} = 1 - 0,8 = 0,2 \text{ W}$



1-7) Groupements Série et Parallèle

- Exemple d'un groupement **Parallèle**

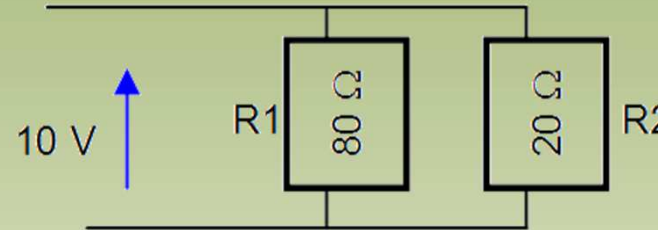


- résistance équivalente**
 - $R_t = \text{Produit/Somme} = (80 \times 20)/(80 + 20)$
 $= 1600/100 = \mathbf{16 \Omega}$
(formule utilisable avec 2 résistances seulement)
 - ou, sur une calculette : $R_t = 1 \div (1 \div 80 + 1 \div 20) = 16$
(inverse de la somme des inverses)
 - remarque : la résistance équivalente (16 Ω) est plus petite que la plus petite des résistances du groupement (20 Ω)
- répartition de la tension**
 - $U_{R1} = U_{R2} = U_t = \mathbf{10 V}$



1-7) Groupements Série et Parallèle

- Exemple d'un groupement **Parallèle**



- répartition de l'intensité

- $I_t = U_t / R_t = 10 / 16 = 0,625 \text{ A} = \mathbf{625 \text{ mA}}$

- $I_{R1} = U_t / R1 = 10 / 80 = \mathbf{0,125 \text{ A}}$

- ou $I_{R1} = I_t \times (R_t / R1) = 0,625 \times (16 / 80) = 0,125 \text{ A} = 125 \text{ mA}$*

- $I_{R2} = U_t / R2 = 10 / 20 = \mathbf{0,5 \text{ A}}$

- ou $I_{R2} = I_t \times (R_t / R2) = 0,625 \times (16 / 20) = 0,5 \text{ A} = 500 \text{ mA}$*

- ou calcul par différence : $I_{R2} = I_t - I_{R1} = 625 - 125 = 500 \text{ mA}$*

- répartition de la puissance

- $P_t = U_t \times I_t = 10 \times 0,625 = \mathbf{6,25 \text{ W}}$

- $P_{R1} = P_t \times (R_t / R1) = 6,25 \times (16 / 80) = \mathbf{1,25 \text{ W}}$

- $P_{R2} = P_t \times (R_t / R2) = 6,25 \times (16 / 20) = \mathbf{5 \text{ W}}$



1-7) Groupements Série et Parallèle

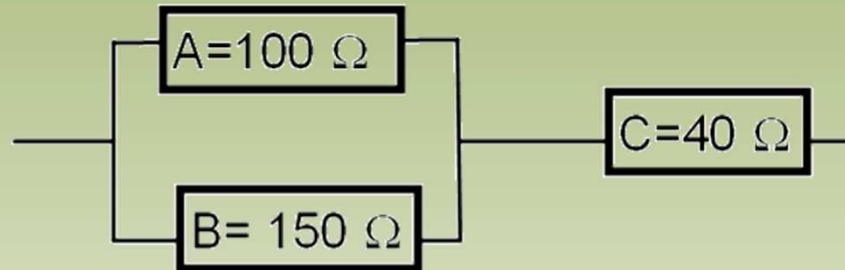
- Dans le cas d'un réseau complexe composé de résistances
 - en Série
 - et en Parallèle
 - 1) la résistance équivalente de l'ensemble le plus élémentaire sera d'abord calculée.
 - 2) puis la résistance équivalente de cet ensemble et d'une autre résistance (ou d'un autre ensemble élémentaire) du réseau sera calculée en associant les résistances dans des ensembles de plus en plus complexes
 - *Méthode à utiliser pour 3 résistances (ou plus) en parallèle si on ne veut pas utiliser la formule simplifiée : $R_T = 1 / [1/R1 + 1/R2 + \dots]$*

Pour clarifier le problème, il y aura peut-être lieu de redessiner le schéma pour mettre en évidence les résistances montées en Série et celles montées en Parallèle



1-7) Groupements Série et Parallèle

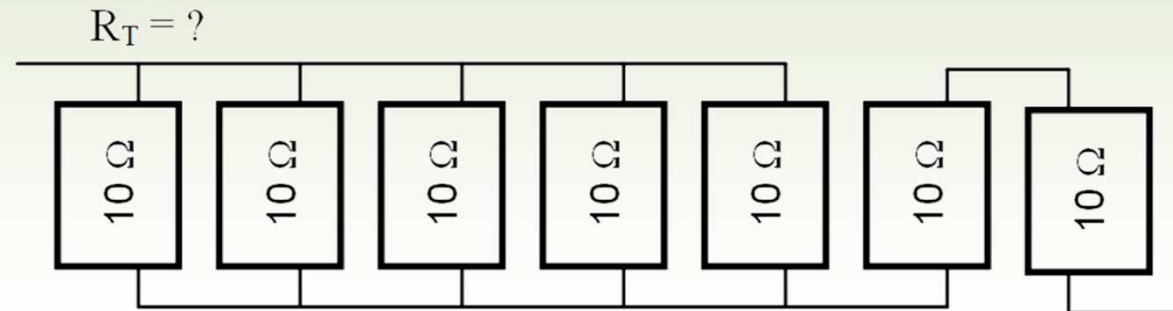
- Réseau complexe n° 1



$$R_{AB} = (100 \times 150) / (100 + 150) = 15000/250 = 60 ; 60 + 40 = \mathbf{100 \Omega}$$

$$\text{ou } R_{AB} = 1 \div [1 \div 100 + 1 \div 150] = 60 ; R_{totale} = R_{AB} + R_C = 60 + 40 = 100$$

- Réseau complexe n° 2



$$R_{\text{parallèle}} = 10 / 5 = 2 ; R_{\text{série}} = 10 \times 2 = 20 ; R_{\text{ensemble}} = 2 + 20 = \mathbf{22 \Omega}$$



1-8) Autres exemples d'application avec des résistances

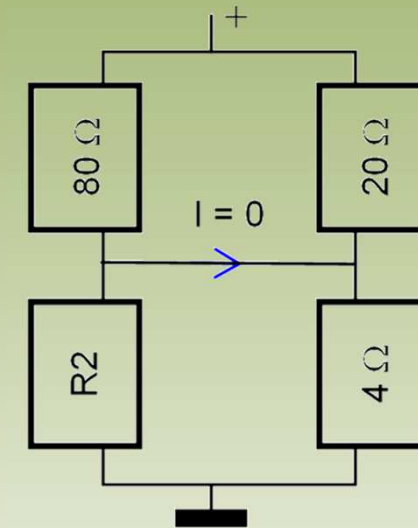


Exemple n° 1 (pont de Wheatstone)

- Produit en croix :

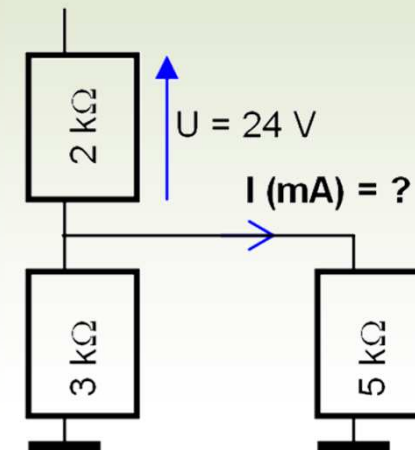
$$R2 = (80 \times 4) / 20 = 16 \Omega$$

- *plus empirique : on voit que 4 ohms est 5 fois plus petite que 20 ohms. Pour équilibrer le pont, R2 sera 5 fois plus petite que 80 ohms :*
 $R2 = 80 / 5 = 16$



Exemple n° 2 (pont diviseur)

- $I_{RT} = I_{R1} = U_{R1} / R1 = 24 / 2000 = 0,012 \text{ A}$
- $R_T = (3 \times 5) / (3 + 5) = 15 / 8 = 1,875 \text{ k}\Omega$
- $IR = I_{RT} \times (R_T / R) = 0,012 \times (1875 / 5000) = 0,0045 \text{ A} = 4,5 \text{ mA}$



voir page **CNFRA** dans *Radio-REF* de septembre 2009



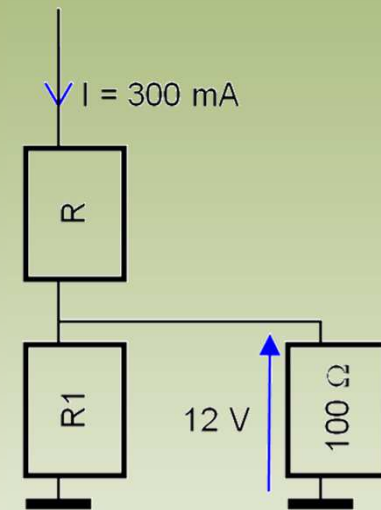
1-8) Autres exemples d'application avec des résistances



Exemple n° 3 (pont diviseur)

Calculer I_{R1} et $R1$

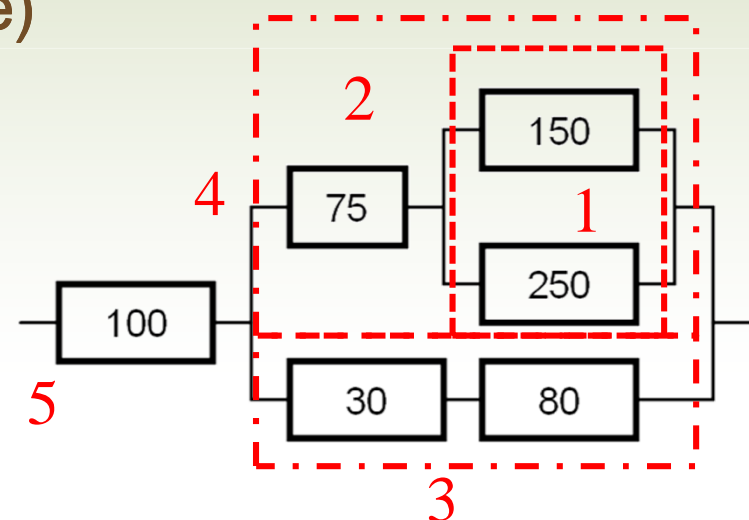
- $I_{R2} = U_{R2} / R2 = 12 / 100 = 0,12 \text{ A} = 120 \text{ mA}$
- $I_{R1} = I_R - I_{R2} = 300 \text{ mA} - 120 \text{ mA} = \mathbf{180 \text{ mA}}$
- $R1 = U / I = U_{R2} / I_{R1} = 12 / 180 \text{ mA}$
 $= 12 / 0,18 = \mathbf{66,7 \Omega}$ (ou $0,0667 \text{ k}\Omega$)



Exemple n° 4 (réseau complexe)

Calculer la résistance équivalente

- du plus élémentaire au plus complexe en 5 étapes*
- 1 : $(150 \times 250) / (150 + 250) = 93,75$
 - 2 : $93,75 + 75 = 168,75$
 - 3 : $30 + 80 = 110$
 - 4 : $(168,75 \times 110) / (168,75 + 110) = 66,59$
 - 5 : $100 + 66,59 = \mathbf{167 \Omega}$ (arrondi)

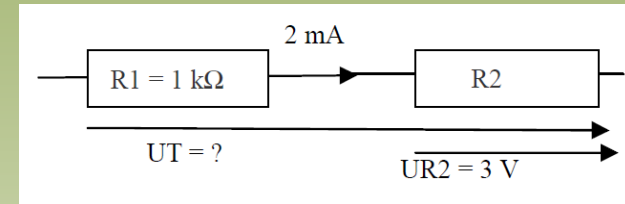




Les questions posées à l'examen

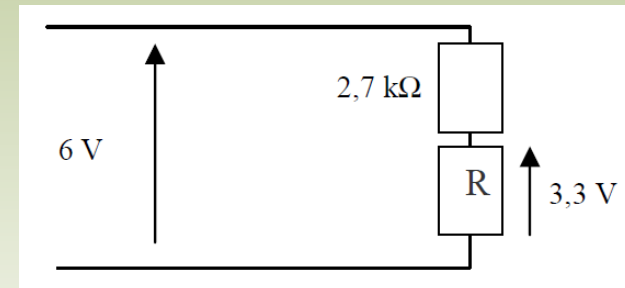
- Quelle est la tension totale U_T ?

- 6 V
- 9 V
- 5 V
- 2 V



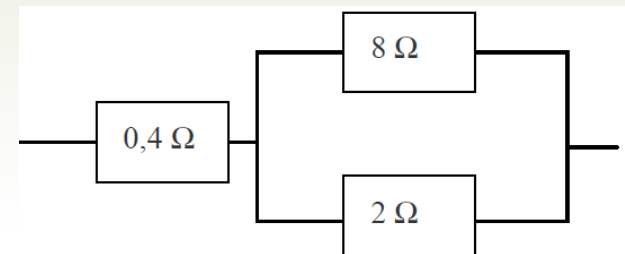
- Valeur de la résistance R ?

- 33 kΩ
- 3300 Ω
- 8,7 kΩ
- 9,3 kΩ



- Résistance équivalente ?

- 2 Ω
- 1,6 Ω
- 10,4 Ω
- 0,38 Ω



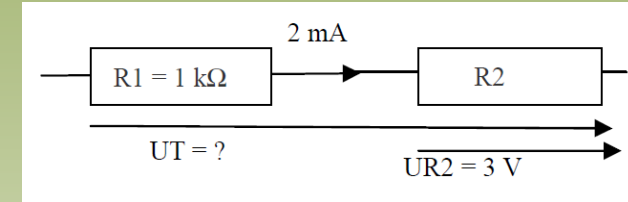


Les questions posées à l'examen

• Quelle est la tension totale U_T ?

- 6 V
- 9 V
- 5 V - *bonne réponse*
- 2 V

$$U_{R1} = 1000 \times 0,002 = 2 \text{ V}; U_T = U_{R1} + U_{R2} = 2 + 3 = 5 \text{ V}$$

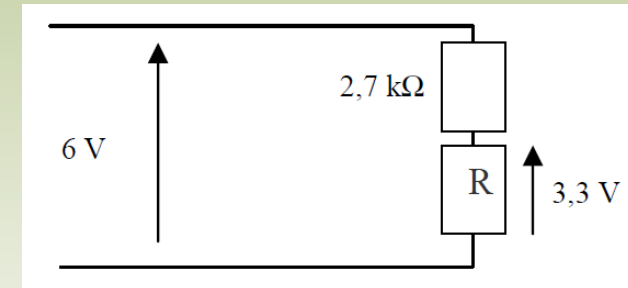


• Valeur de la résistance R ?

- 33 kΩ
- 3300 Ω - *bonne réponse*
- 8,7 kΩ
- 9,3 kΩ

$$U \text{ aux bornes de } 2,7 \text{ k} = 6 - 3,3 = 2,7 \text{ V};$$

$$I \text{ dans } 2,7 \text{ k} = 1 \text{ mA}; R ? = U/I = 3,3/0,001 = 3300 \text{ ohms}$$

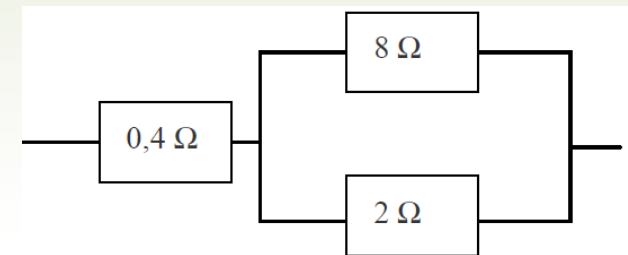


• Résistance équivalente ?

- 2 Ω - *bonne réponse*
- 1,6 Ω
- 10,4 Ω
- 0,38 Ω

$$\text{produit / somme} = (8 \times 2) / (8 + 2) = 16 / 10 = 1,6$$

$$\text{Résistance Totale} = 1,6 + 0,4 = 2$$

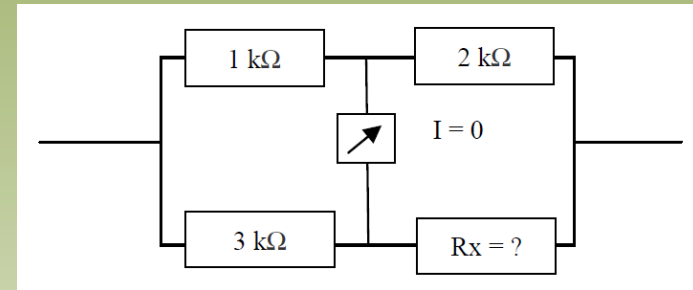




Les questions posées à l'examen

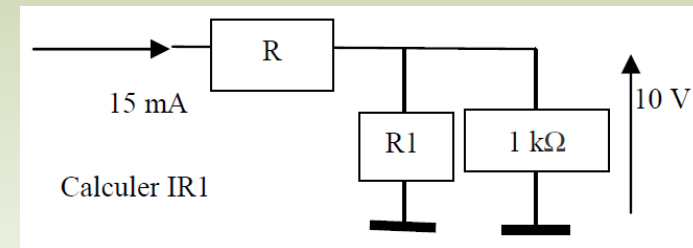
- Valeur de « Rx » ?

- 3 k Ω
- 4 k Ω
- 6 k Ω
- 1500 Ω



- Calculer IR1

- 0,5 mA
- 5 mA
- 10 mA
- 50 mA



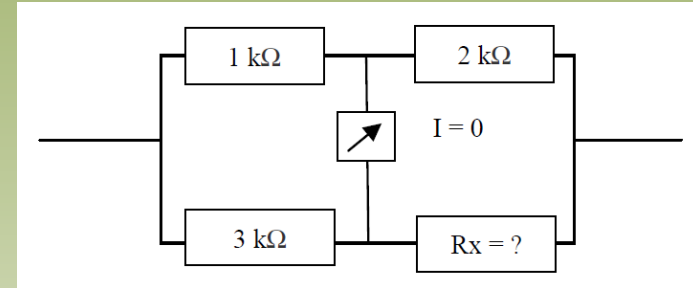


Les questions posées à l'examen

- Valeur de « Rx » ?

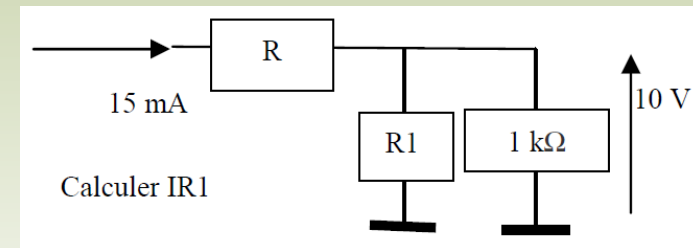
- 3 kΩ
- 4 kΩ
- 6 kΩ - *bonne réponse*
- 1500 Ω

Produit en croix : $R = 3 \times 2 / 1 = 6$



- Calculer IR1

- 0,5 mA
- 5 mA - *bonne réponse*
- 10 mA
- 50 mA



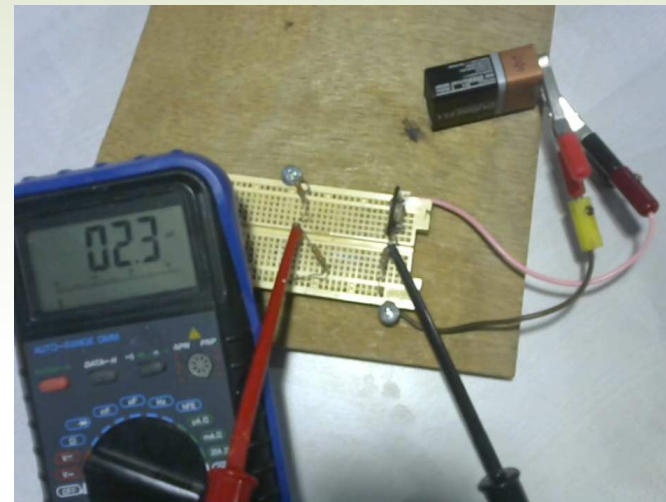
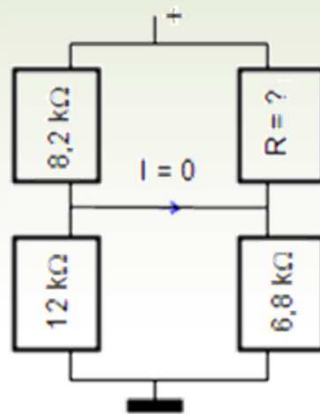
I dans résistance 1 k = $IR_{1k} = U/R = 10/1000 = 0,01 = 10 \text{ mA}$

IR1 (intensité dans la résistance 1) = $IT - IR_{1k} = 15 \text{ mA} - 10 \text{ mA} = 5 \text{ mA}$



Chapitre 1 – 3ème partie

- Soit un pont de Wheatstone constitué de 4 résistances (dont 3 fixes et une résistance variable) et alimenté par une pile
 - Les 3 résistances fixes ont pour valeur :
 - 12 k Ω
 - 8,2 k Ω
 - 6,8 k Ω
 } sur la première branche
 - sur la seconde branche
 - Ajuster la résistance variable pour équilibrer le pont
 - Calculer la valeur de la résistance variable et vérifier par la mesure



Radio-Club de la Haute Île



F5KFF / F6KGL

Port de Plaisance

F-93330 Neuilly sur Marne

Le cours de F6KGL

était présenté par F6GPX

Bon week-end à tous et à la semaine prochaine !

**Retrouvez-nous tous les vendredis soir au Radio-Club
de la Haute Île à Neuilly sur Marne (93) F5KFF-F6KGL,
sur 144,575 MHz (FM) ou sur Internet.**

Tous les renseignements sur ce cours et d'autres documents sont disponibles sur notre site Internet, onglet "*Les cours*" puis "*Certificat Radioamateur*"

f6kgl.f5kff@free.fr

<https://www.f6kgl-f5kff.fr>