

Radio-Club de la Haute Île



**F5KFF / F6KGL**

Port de Plaisance

F-93330 Neuilly sur Marne

# Le cours de F6KGL

présenté par F6GPX

## Technique

### Chapitre 1 - Troisième partie

### Les résistances et leurs groupements - application

Ce document a servi pour le cours enregistré le **23/02/2018**.

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

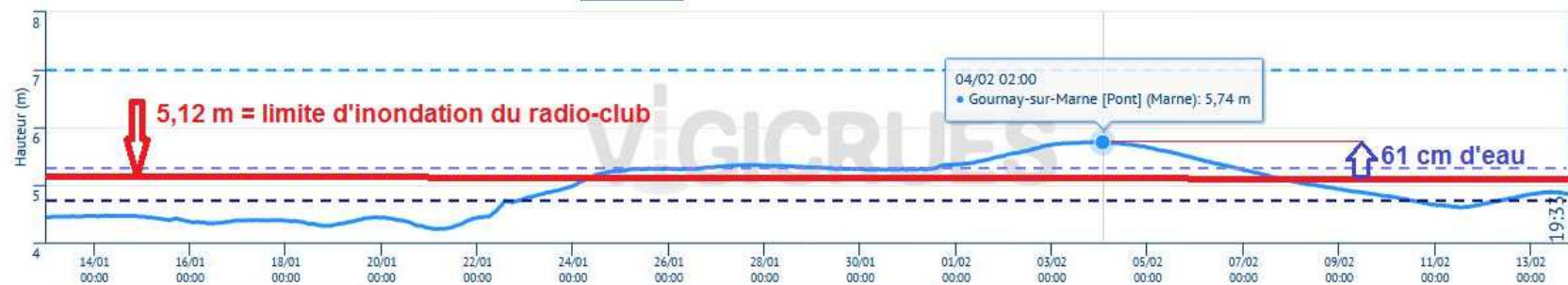


## Dans les épisodes précédents...

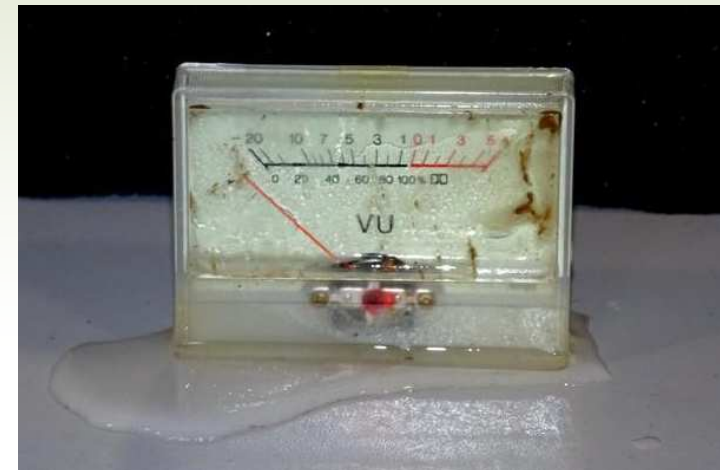
- Notre local a été inaccessible du 23/01 au 08/02/18

Gournay-sur-Marne [Pont] (Marne) - Hauteurs - 13/02/2018 19:33

Afficher les données sur : 1 jour 3 jours 7 jours 14 jours 30 jours Zoom initial



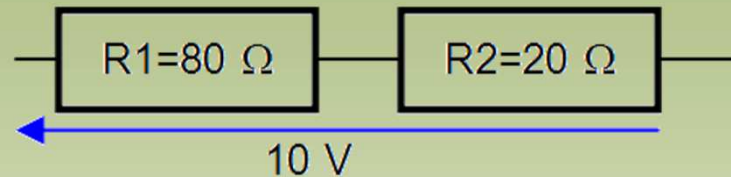
- Tout a été nettoyé, séché et rangé *(ce qui n'a pas été jeté)*





## 1-7) Groupements Série et Parallèle

- Exemple d'un groupement **Série**



- résistance équivalente

- $$R_t = R_1 + R_2 = 80 + 20 = 100 \Omega$$

- répartition de la tension

- $$U_{R_1} = U_t \times (R_1 / R_t) = 10 \times (80/100) = 8 \text{ V}$$

- $$U_{R_2} = U_t \times (R_2 / R_t) = 10 \times (20/100) = 2 \text{ V}$$

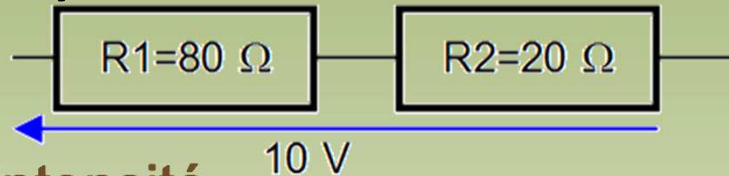
*ou par différence :  $U_{R_1} + U_{R_2} = U_t$*

*d'où :  $U_{R_2} = U_t - U_{R_1} = 10 - 8 = 2 \text{ V}$*



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

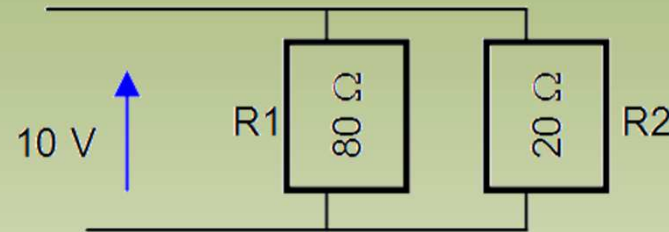
- ou*  $P_{R2} = U_{R2}^2 / R2 = 2^2 / 20 = 4 / 20 = 0,2 \text{ W}$

- 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**

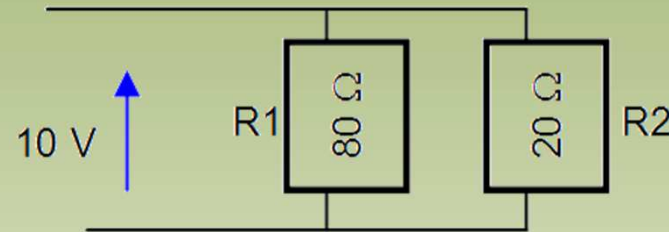


- résistance équivalente**
  - $R_t = \text{Produit/Somme} = (80 \times 20)/(80 + 20)$   
 $= 1600/100 = \mathbf{16 \Omega}$   
*(formule utilisable avec 2 résistances seulement)*
  - ou, sur une calculette :  $R_t = 1 \div (1 \div 80 + 1 \div 20) = 16$   
*(inverse de la somme des inverses)*
    - remarque : 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

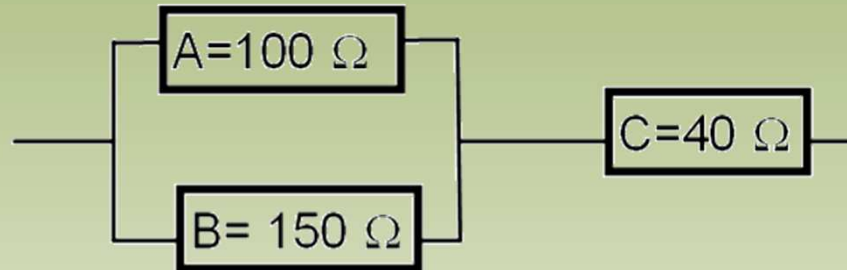
- Dans le cas d'un réseau complexe composé de résistances
  - en Série
  - et en Parallèle
    - 1) la résistance équivalente de l'ensemble le plus élémentaire sera d'abord calculée.
    - 2) puis la résistance équivalente de cet ensemble et d'une autre résistance (ou d'un autre ensemble élémentaire) 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

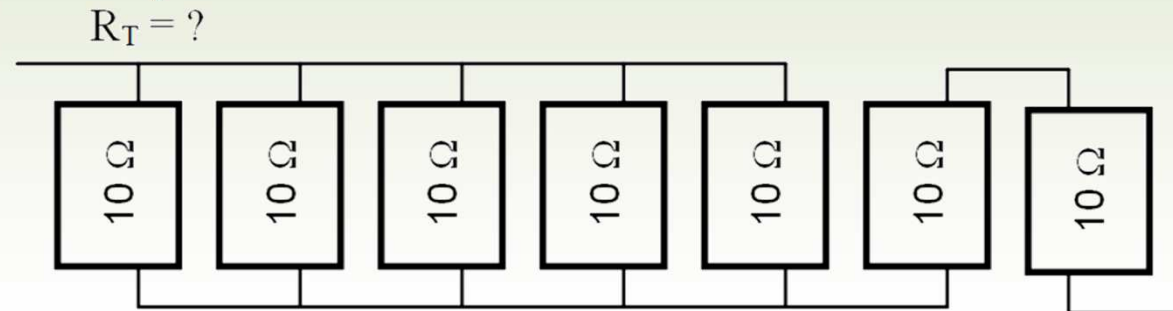
- Réseau complexe n° 1



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

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

- Réseau complexe n° 2



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





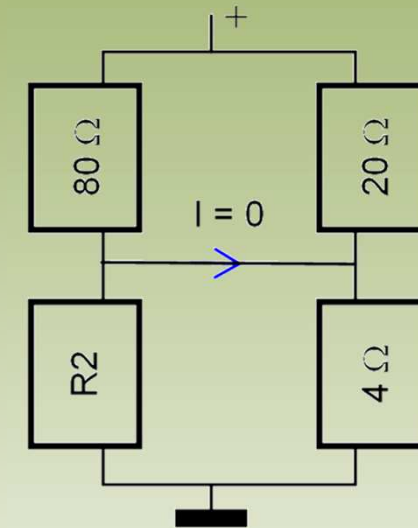
# 1-8) Autres exemples d'application avec des résistances

## Exemple n° 1 (pont de Wheatstone)

- Produit en croix :

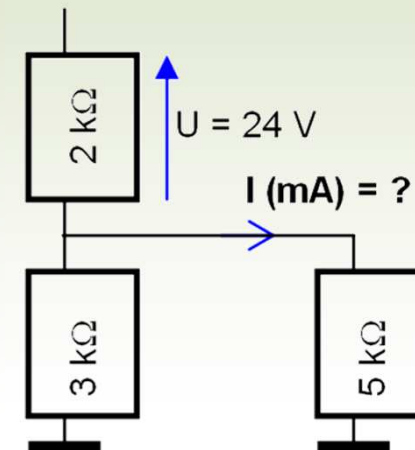
$$R2 = (80 \times 4) / 20 = \mathbf{16 \Omega}$$

- 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)

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



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

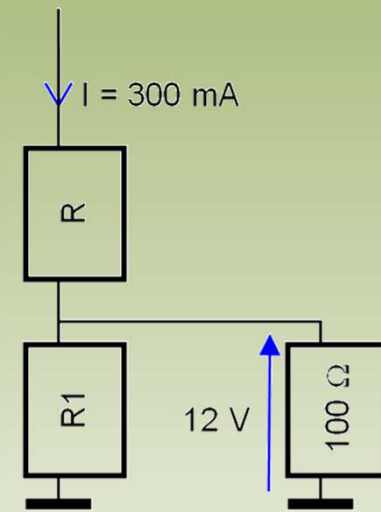


# 1-8) Autres exemples d'application avec des résistances

## Exemple n° 3 (pont diviseur)

Calculer  $I_{R1}$  et  $R1$

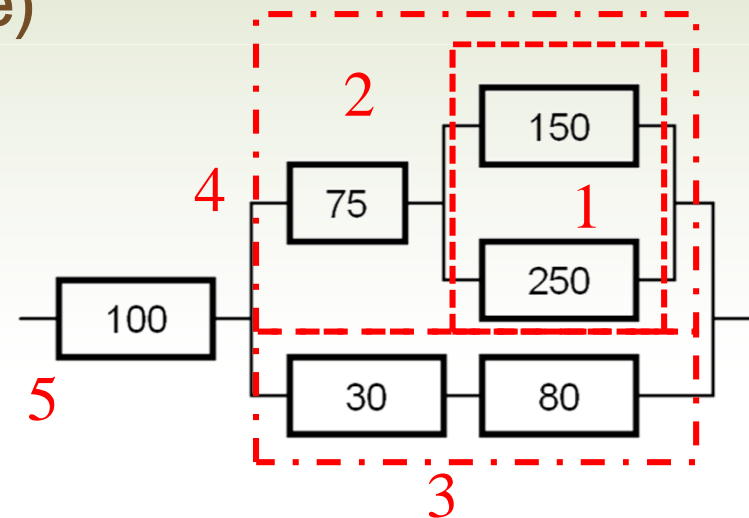
- $I_{R2} = U_{R2} / R2 = 12 / 100 = 0,12 \text{ A} = 120 \text{ mA}$
- $I_{R1} = I_R - I_{R2} = 300 \text{ mA} - 120 \text{ mA} = \mathbf{180 \text{ mA}}$
- $R1 = U / I = U_{R2} / I_{R1} = 12 / 180 \text{ mA}$   
 $= 12 / 0,18 = \mathbf{66,7 \Omega}$  (ou  $0,0667 \text{ k}\Omega$ )



## 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)



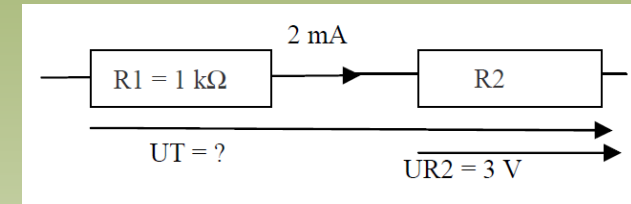


# Les questions posées à l'examen

- Quelle est la tension totale  $U_T$  ?

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

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

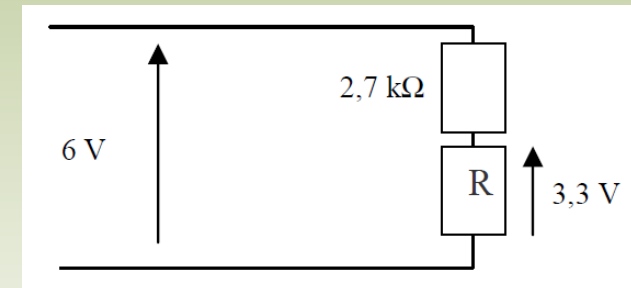


- Valeur de la résistance R ?

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

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

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

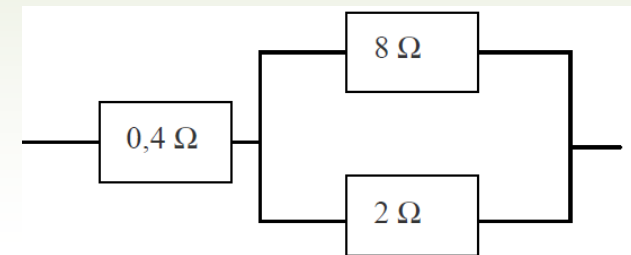


- Résistance équivalente ?

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

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

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



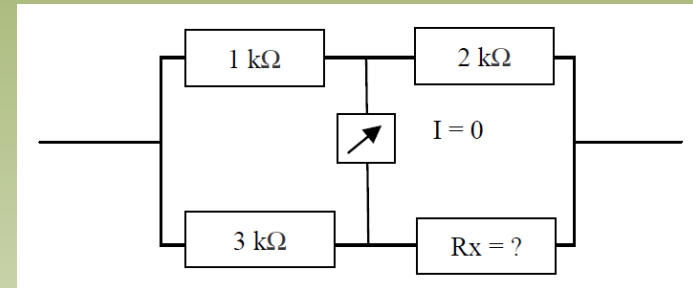


# Les questions posées à l'examen

- Valeur de « Rx » ?

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

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

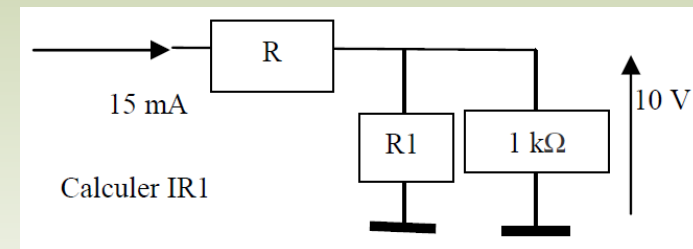


- Calculer IR1

- 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) =  $IT - IR_{1k} = 15 \text{ mA} - 10 \text{ mA} = 5 \text{ mA}$*

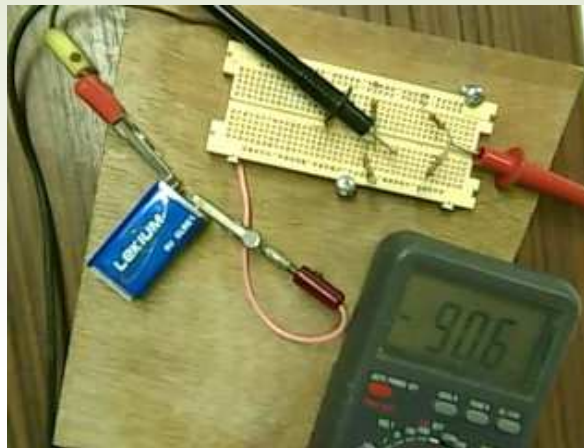
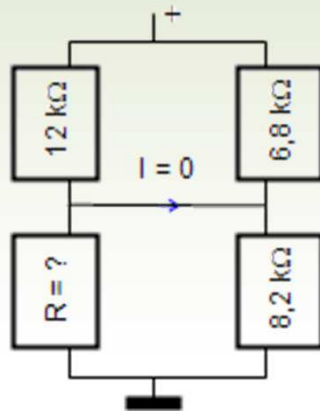




# Chapitre 1 – 3ème partie

## Le montage de la soirée

- Soit un pont de Wheatstone constitué de 4 résistances (dont 3 connues et une à déterminer) et alimenté par une pile
  - Les 3 résistances connues ont pour valeur :
    - 6,8 k $\Omega$  } sur la première branche
    - 8,2 k $\Omega$  }
    - 12 k $\Omega$  sur la seconde branche
  - Déterminer la valeur de la résistance qui équilibrera le pont
  - Vérifier l'équilibre des tensions et l'absence d'intensité



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**

**ou sur 144,575 MHz (FM) ou encore sur Internet.**

Tous les renseignements sur ce cours et d'autres documents  
sont disponibles sur notre site Internet, onglet "*Formation F6GPX*"

**[f6kgl.f5kff@free.fr](mailto:f6kgl.f5kff@free.fr)**

**<http://www.f6kgl-f5kff.fr>**