

# **STABILITE DU RYTHME CARDIAQUE**

# Mise en situation et problématique

Patient de 75 ans arrivant aux urgences d'un centre hospitalier.

## Symptômes:

Perte de connaissance sans prodrome: syncope

## Examens:

Prises de sang.  
Electrocardiogramme.  
Surveillance télémétrique.

## Résultats:

Présence à l'électrocardiogramme d'un trouble du rythme cardiaque.

## Problématique:

**Comment assurer la stabilité du rythme cardiaque d'un patient.**

Electrocardiogramme du patient:



# Plan

## I. Mise en situation et problématique

## II. Généralités

- ❖ Anatomie et électrophysiologie du cœur
- ❖ Chronogrammes
- ❖ Les principales arythmies cardiaques

## III. Le pacemaker

- ❖ Diagramme bête à corne
- ❖ Principale fonction du pacemaker
- ❖ Constitution du pacemakers

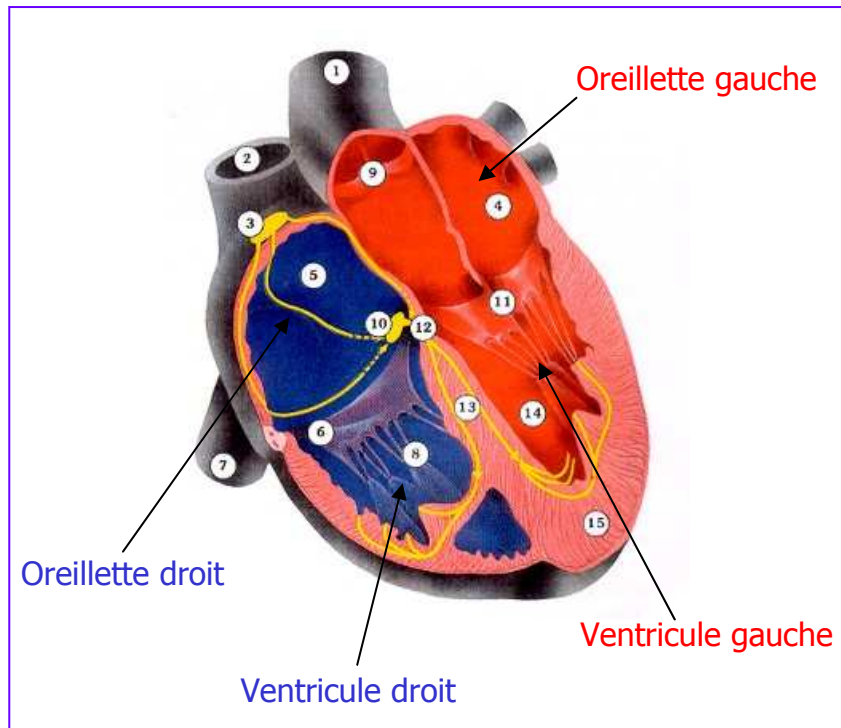
## IV. Etude d'un modèle équivalent

- ❖ Présentation du modèle équivalent et schéma blocs
- ❖ Vérifications expérimentales
- ❖ Amélioration du modèle équivalent

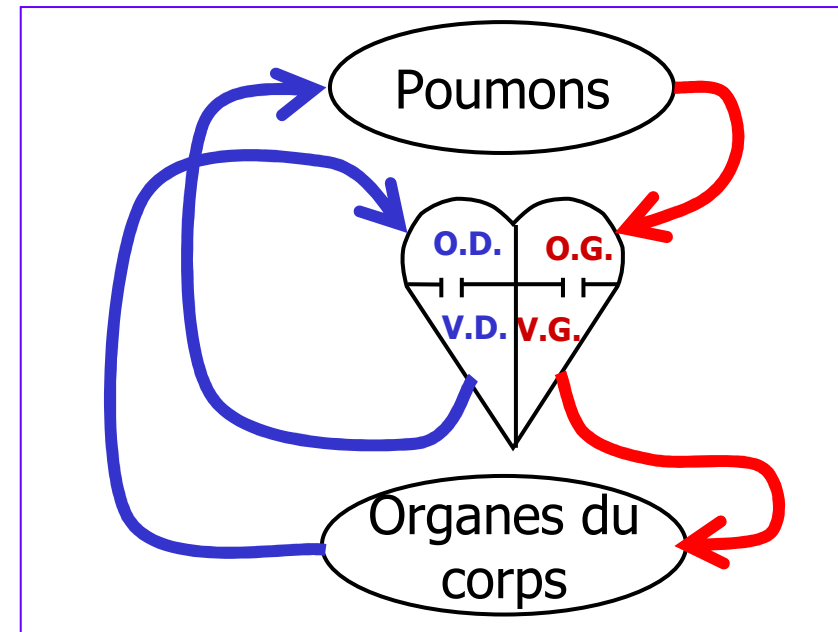
## VI. Conclusion

- ❖ Conclusion sur la validité du modèle équivalent

# Anatomie du cœur et électrophysiologie



Vue en coupe de la face avant du cœur



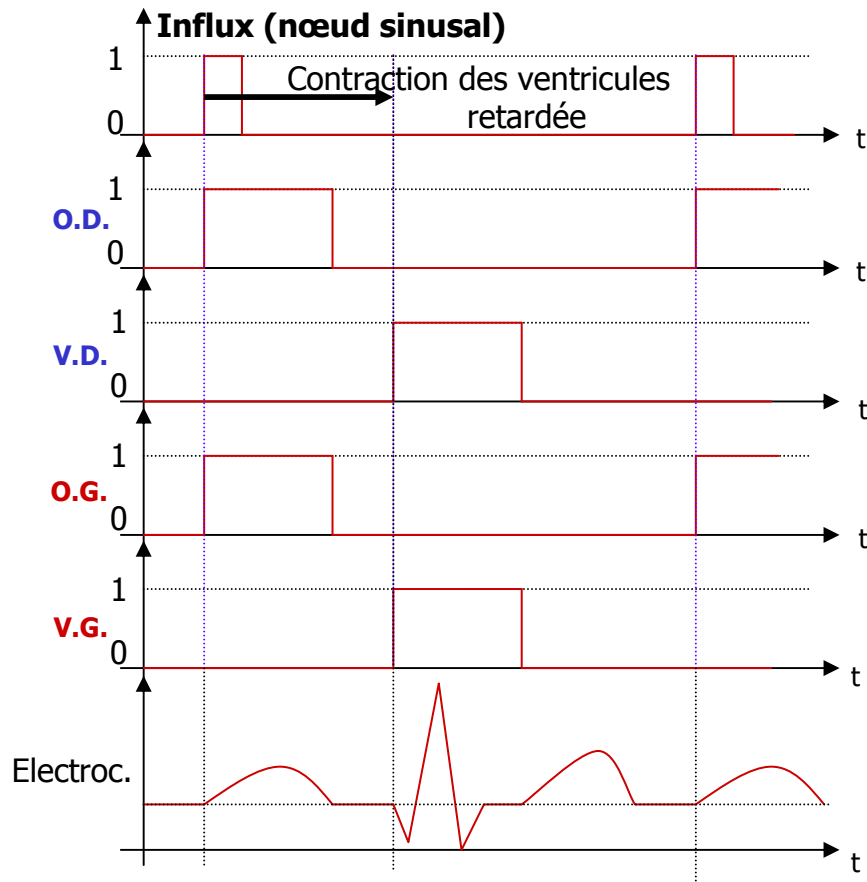
Rem: Les couleurs des deux schémas se correspondent

**La synchronisation entre les contractions des quatre cavités est assurée par la conduction de l'influx dans le cœur**

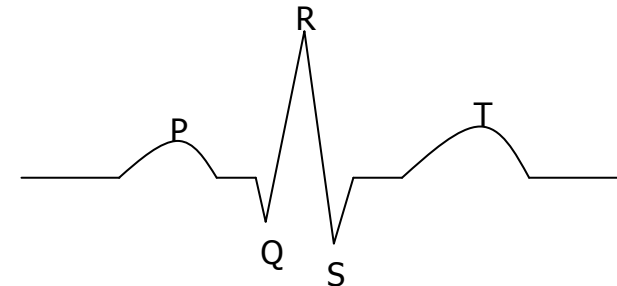
Mise en situation et Problématique.	Généralités.	Principales arythmies Cardiaques.	Le pacemaker.	Etude d'un modèle Équivalent.	Conclusion.
-------------------------------------	--------------	-----------------------------------	---------------	-------------------------------	-------------

# Electrophysiologie et chronogrammes

## ❖ Chronogrammes



## ❖ Electrocardiogramme normal



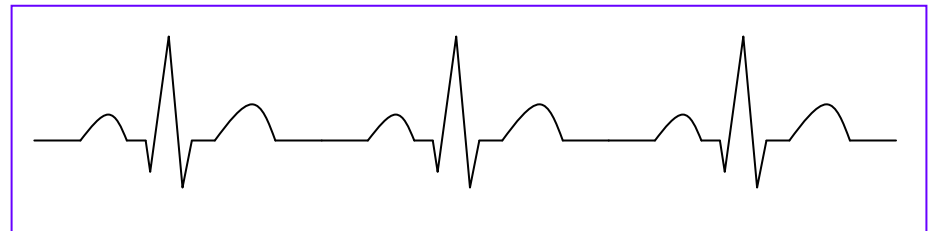
**Onde P:** dépolarisation des oreillettes.

**Espace QRS:** dépolarisation ventriculaire et repolarisation des oreillettes.

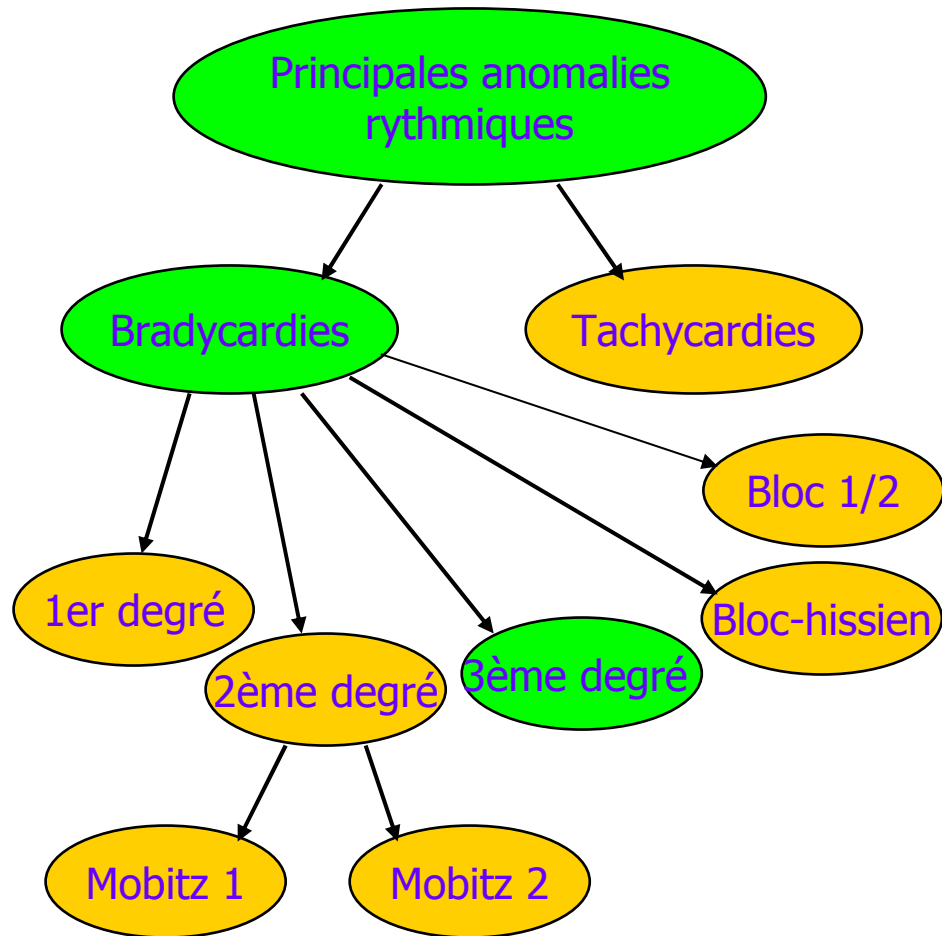
**Espace ST:** repolarisation ventriculaire.

**Dépolarisation:** début de la contraction

**Repolarisation:** maintien dans un état contracté et retour au repos



# Principales arythmies cardiaques



## ❖ Bradycardie

Défaut de transmission de l'influx entre les oreillettes et les ventricules, que la conduction soit ralentie ou interrompue par des voies spécifiques.

## ❖ Cœur normal

Pulsation cardiaque entre 60 et 100 cp/min.

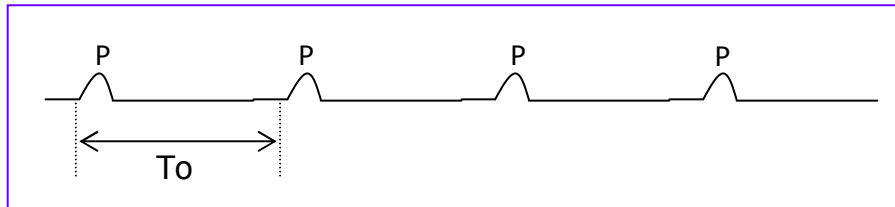
## ❖ Pathologie

Rythme cardiaque inférieur à 60 cp/min.

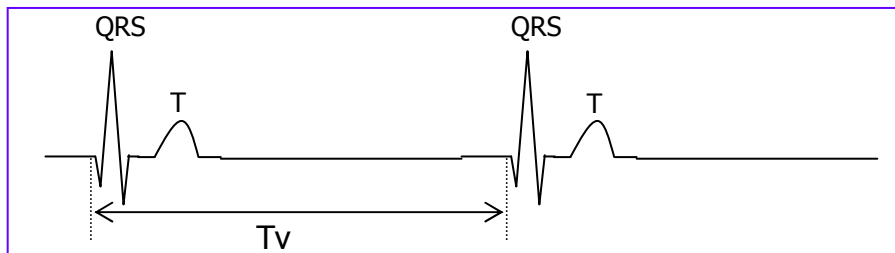
## ❖ B.A.V. (Bloc Atrio-ventriculaire) du 3ème degré

Présent quand il n'y a pas de passage de l'influx entre les oreillettes et les ventricules.

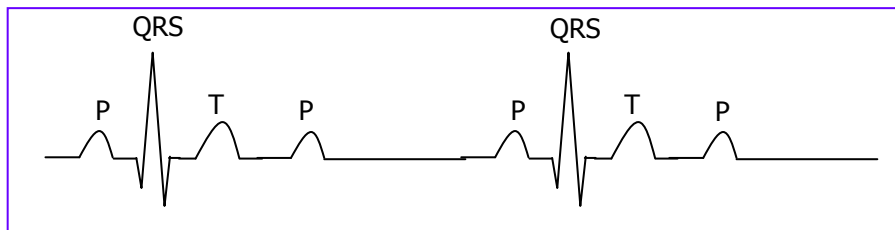
# B.A.V. du 3ème degré



Activité atriale (activité des oreillettes)



Activité ventriculaire



Electrocardiogramme

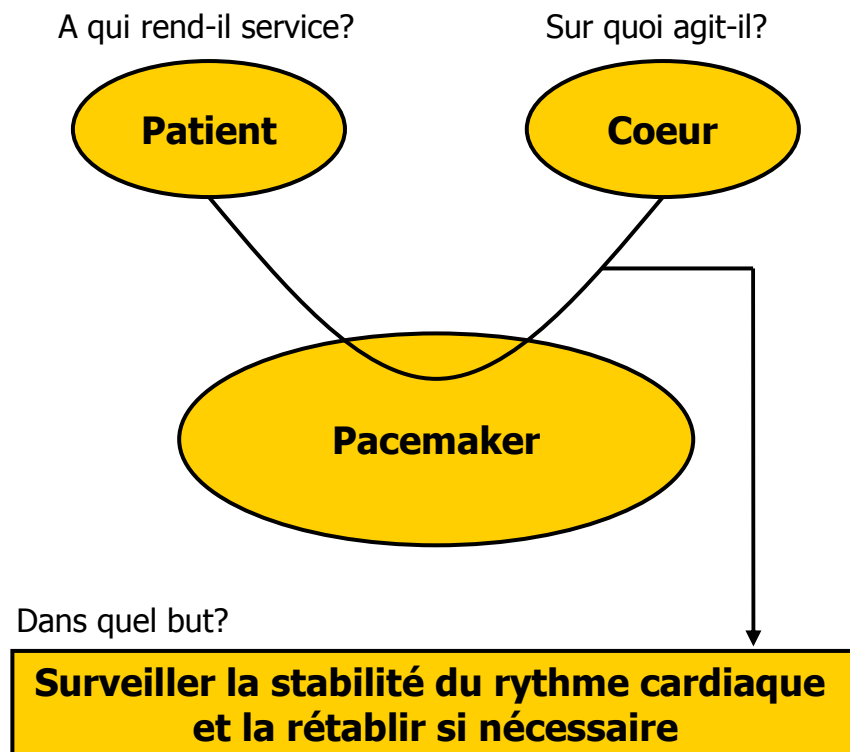
## ❖ Conclusion

Il est nécessaire de poser un pacemaker afin d'augmenter l'activité ventriculaire.

## ❖ Electrocardiogramme (ECG)

# Le pacemaker: constitution

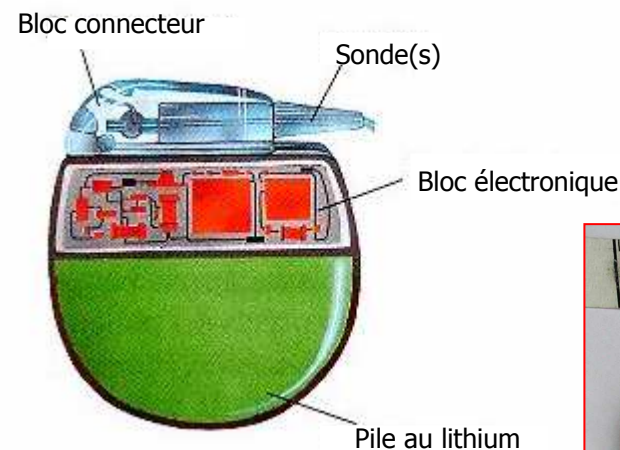
## ❖ Diagramme d'analyse fonctionnel



## ❖ Fonctionnement du pacemaker

Un pacemaker ou stimulateur cardiaque a pour rôle d'écouter l'activité du cœur, et d'envoyer une impulsion électrique lorsque le rythme cardiaque est trop faible, ce qui provoque sa contraction.

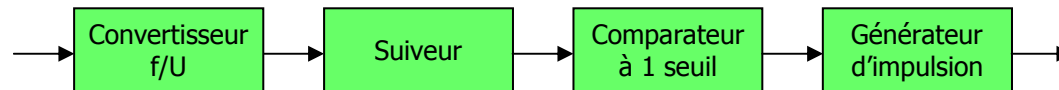
## ❖ Constitution du pacemaker



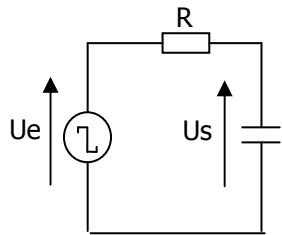


# Etude d'un premier modèle équivalent

## ❖ Schéma bloc



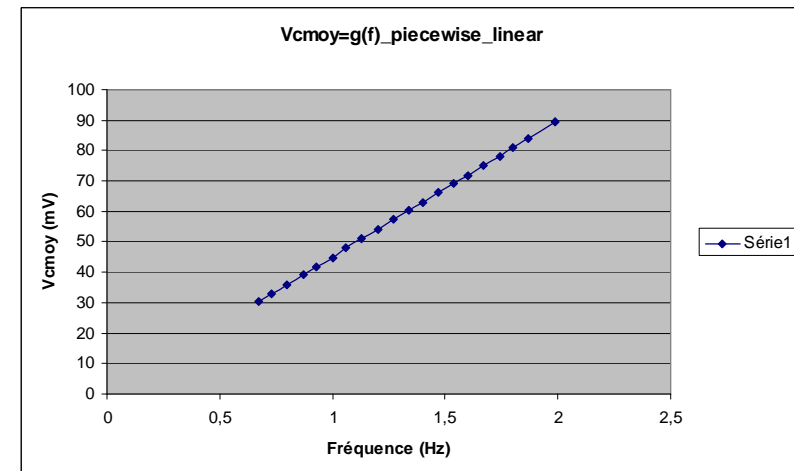
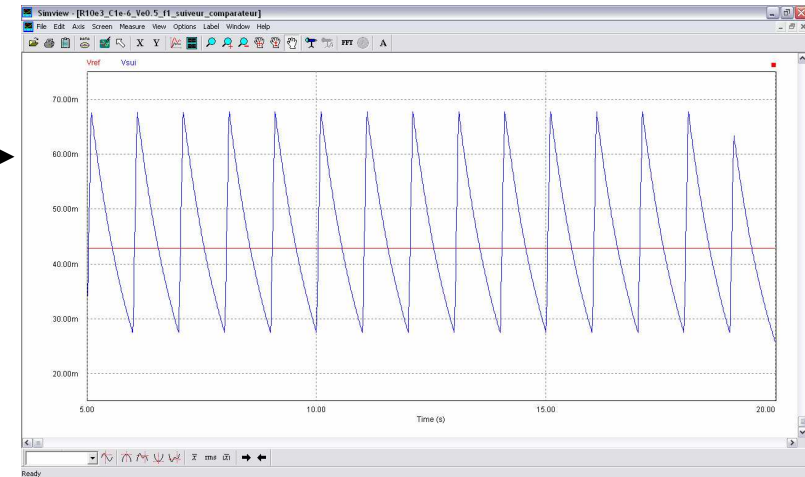
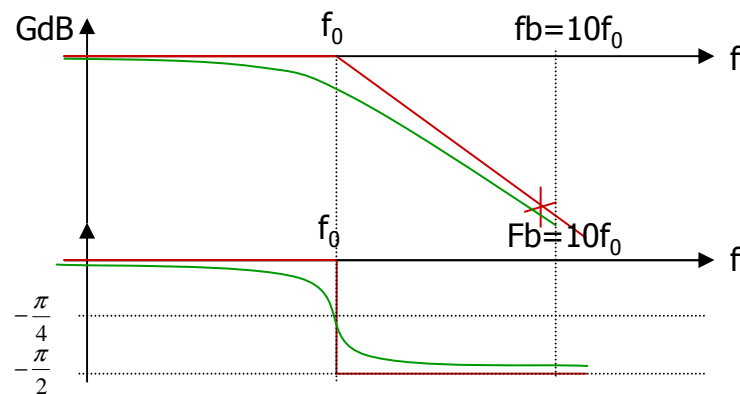
## ❖ Etude du convertisseur f/U



Fréquence limite  $f_b = 1\text{Hz}$   
 On choisie  $f_0 = 0,1\text{Hz}$   
 On choisira donc  $\omega_0 = 0,628\text{ rad/s}$

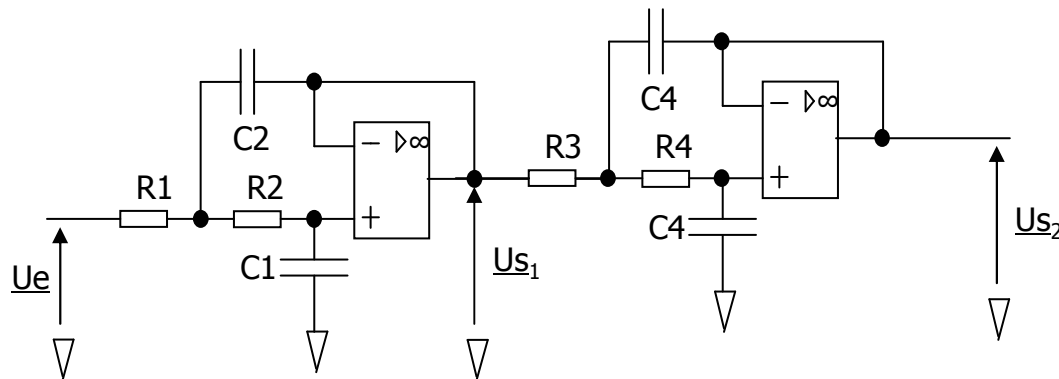
$$\omega_0 = R.C$$

$R = 500\text{k}\Omega$   
 $C = 1,2\mu\text{F}$

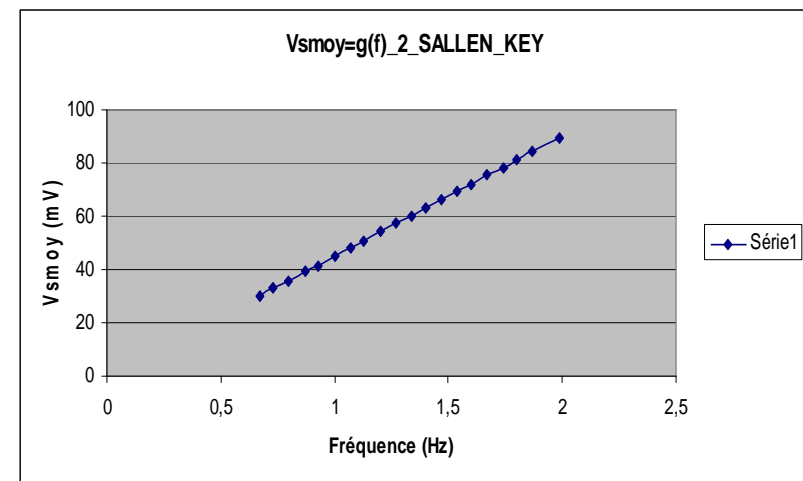
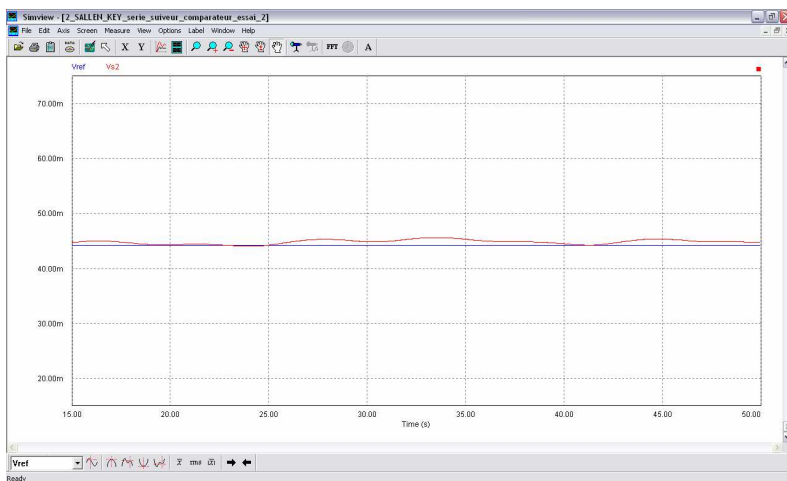
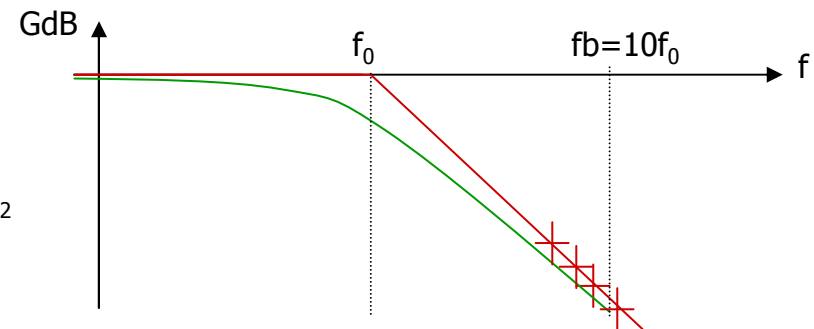


# Amélioration du convertisseur f/U

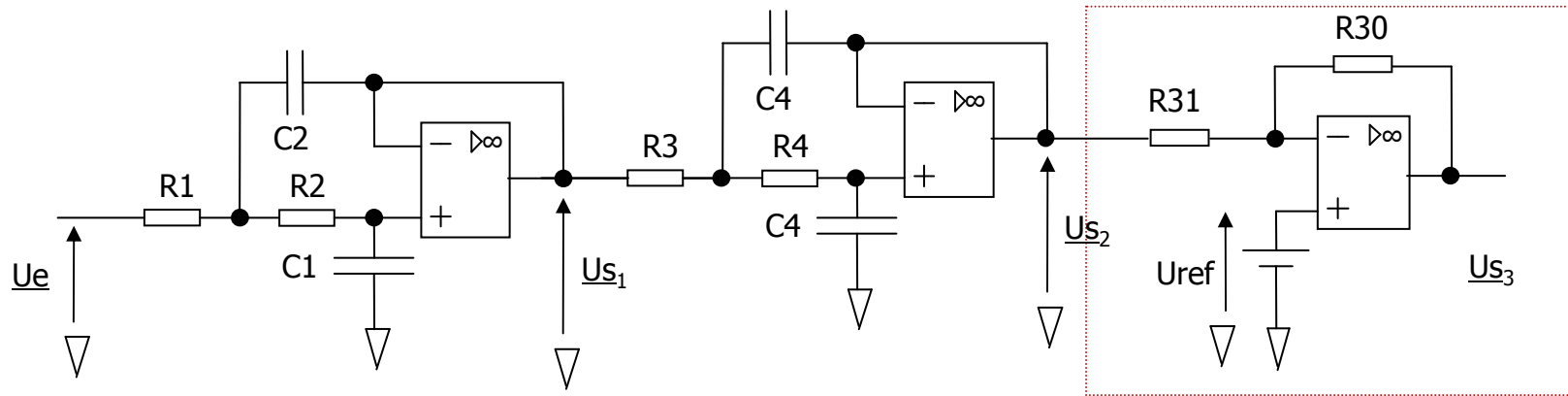
## ❖ Etude d'un troisième convertisseur



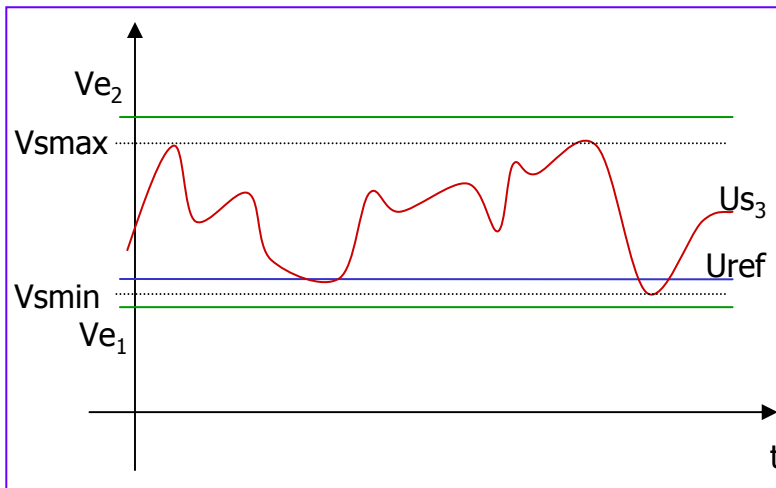
2 structures de Sallen-Key en cascade



# Etude d'un comparateur à 2 seuils



Comparateur à deux seuils



$$V_{e1} = \frac{R_0 + R_1}{R_0} U_{ref} - \frac{R_1}{R_0} |V_{SAT}|$$

$$V_{e2} = \frac{R_0 + R_1}{R_0} U_{ref} + \frac{R_1}{R_0} |V_{SAT}|$$

A 1 Hz:  $V_{smin}=43,9\text{mV}$ ;  $V_{smax}=45,62\text{mV}$

On choisit:  $V_{e1} = 43,41\text{mV}$ ;  $V_{s2}=45,67\text{mV}$

On en déduit:  $R_{30} = 500\text{k}\Omega$ ;  $R_{31} = 47\Omega$ ;  $U_{ref} = 44,54\text{mV}$