**Chapitre 1.3 : LE RÉGIME PERIODIQUE**

1. **Le signal périodique**

u(V)

t(ms)

0 1

5

u(t) est principalement défini par sa période T, sa fréquence f, sa valeur moyenne et sa valeur efficace.

Toutes ces valeurs sont mesurables à l’aide des multimètres et oscilloscopes. 1

0

1. la période T d’un signal périodique u(t) est la durée T au bout de laquelle le signal ( le motif )

u(t) se répète identique à lui-même, -3

T a comme unité la seconde (symbole : s).

On peut écrire que n étant un nombre entier et T étant la période de u(t).

**u(t) = u(t + nT)**

1. la fréquence f d’un signal périodique u(t) est le nombre de fois que le signal u(t) se répète identique à lui-même en une seconde.

f se calcule en faisant : . Si T s’exprime en secondes,

**1**

**f = T**

1. **La valeur moyenne d’un signal périodique** (mean value, …)

définition de la valeur moyenne <u> d’une tension u.

**La valeur moyenne <u> d’une tension périodique u(t) de période T est égale la tension U d’une tension continue de valeur <u> .**

u

T

t(s)

**<u>**

u

T

t(s)

**A1  A2**

Calcul de la valeur moyenne

La valeur moyenne de la tension u(t) pendant une période T correspond à l’aire A sous la courbe u (t) divisé par la période T. Si A1 est l’aire sous l’alternance positive et A2 l’aire sous l’alternance négative, on a

A A A

= 1 - 2.

<u> = A / T = Aire sous la courbe sur la période

Si en plus on connaît l’équation mathématique de u(t), l’aire sous la courbe se calcule avec la formule

A = ⌠⌡ T u(t) . dt

0

On déduit la valeur moyenne : exemples de calculs de valeurs moyennes

**le signal rectangulaire à modulation de largeur d’impulsion MLI**

 est **le rapport cyclique**

u(V)

t(ms)

E

0

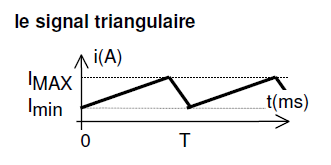
0 T T

durée à l'état haut

 = période

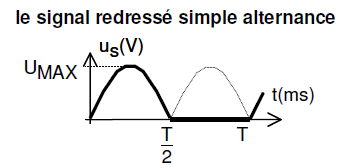
et  est compris entre 0 et 1

Calcul de la valeur moyenne



Valeur moyenne

**Valeur moyenne**



Le mesurage de la valeur moyenne

On mesure une valeur moyenne d’une tension avec un voltmètre en position continu ( = ) ou DC ( direct courant )

1. Les composantes continue Uc et alternative ua(t) d’un signal u(t)

<u(t)>

u(t)

t(ms)

Umoy = <u(t)>

= + 0

ua(t) <ua(t)> = 0

0 0

t(ms)

t(ms)

définition : **alternatif signifie de valeur moyenne nulle**

**u(t) = Umoy + ua(t)**

on vérifie que

Oscilloscope : le commutateur AC DC GND ou les couplages

* AC pour “**alternative current**” : l’oscilloscope visualise juste la composante alternative

DC pour “**direct current**” : l’oscilloscope visualise l’ensemble du signal

* GND pour “**ground**” : montre la position zéro du signal

Retenons : En passant de la position DC à la position AC, l’oscillogramme descend de Umoy.

1. **la valeur efficace**
   1. **Définition de la valeur efficace Ueff d’une tension périodique i**

**La valeur efficace Ueff d’une tension périodique u ( t ) de période T est la tension Ueff d’une tension continue qui dissipe la même chaleur dans un même résistance R pendant une durée T.**

**La valeur efficace Ueff d’un signal périodique u(t) est la racine de la valeur moyenne du carré du signal u(t)**

**la valeur R.M.S.** : “root mean square” signifie “racine de la valeur moyenne du carré” donc la

valeur R.M.S. désigne la valeur efficace

il faut distinguer

« la valeur efficace vraie » désignée par **TRMS**

qui mesure la valeur efficace de tout le signal

« la valeur efficace » désignée par **RMS**

qui mesure la valeur efficace de la composante alternative.

* 1. exemples de valeurs efficaces de signaux usuels :

le **signal rectangulaire** à modulation de largeur d’impulsion MLI ( ou PWM ) u(V)

E

0

0 T T

t(ms)

Ueff =

*Exemples* : si E = 12 V et  = 0,7

Ueff =

* 1. mesurage de la valeur efficace :

Les **appareils numériques** mesurent des tensions et indiquent deux valeurs efficaces :

soit la valeur efficace de la composante alternative :

position **“alternatif”**, notée aussi **AC** ou **** ou **RMS**.

soit la valeur efficace du signal entier :

position **“continu et alternatif”**, notée **AC+DC** ou **** ou **TRMS**.

* 1. Relation entre la valeur efficace Ueff d’un signal périodique u(t), sa composante continue Uc et sa composante alternative ua(t)

Sachant que u(t) = Uc + ua(t),

Ueff 2 = Umoy 2 + Ua eff 2 .

Les voltmètres numériques mesurent ces trois grandeurs : Ueff , Uc = <u> et Ua eff .

***Exercice*** : on applique à un voltmètre numérique une tension en crénnaux u(t) de rapport cyclique 0,25 unidirectionnelle prenant les valeurs 1 V et 10 V .

Représenter u(t).

Calculer Umoy = <u> ,

Ueff

Ua eff

Les trois valeurs indiquées sont par un voltmètre Indiquer quelle est la fonction du voltmètre à activer :

AC, DC, AC+DC, continu, alternatif, alternatif, alternatif+continu, RMS ou TRMS ?