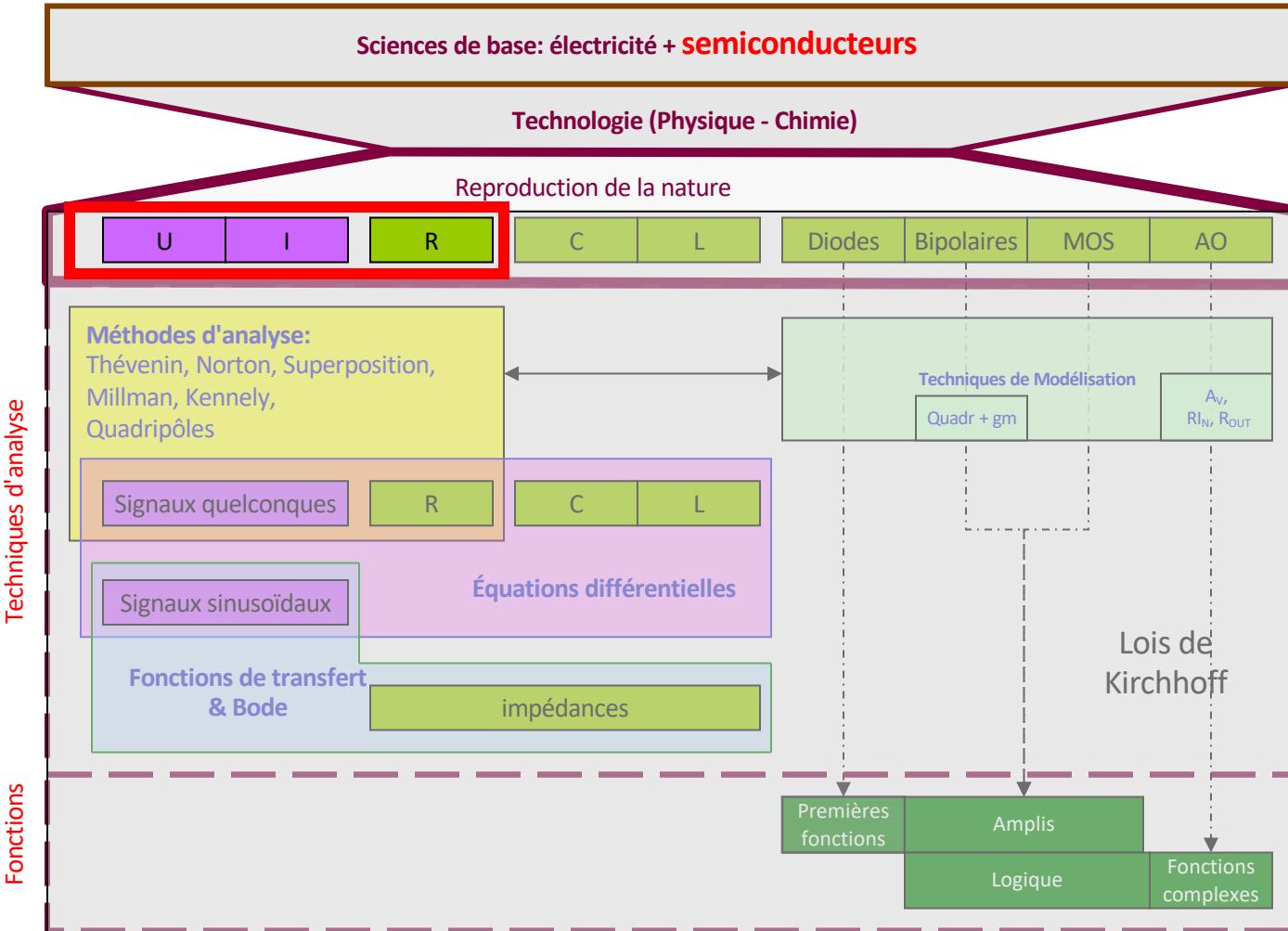


Relations entre les différentes notions



Les sources (tension - courant)

Manifestation de signaux électriques (Courant et Tension)

- Grand éventail de signaux. Cas particulier des signaux sinusoïdaux
- Superposition des signaux
- Aspects phénoménologiques
 - Qui produit ces signaux? Sources de Tension et de Courant
 - Sources idéales vs sources réelles
- Aspects énergétiques

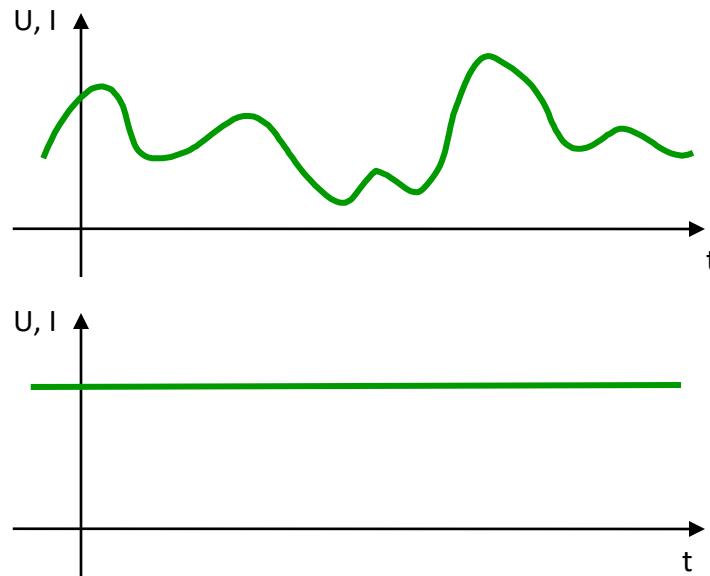
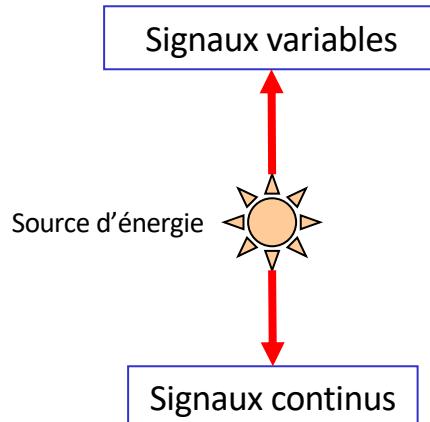
Formules importantes aujourd'hui :

- $U = R \cdot I$ (Loi d'ohm)
- $P = U \cdot I$ (Puissance électrique)

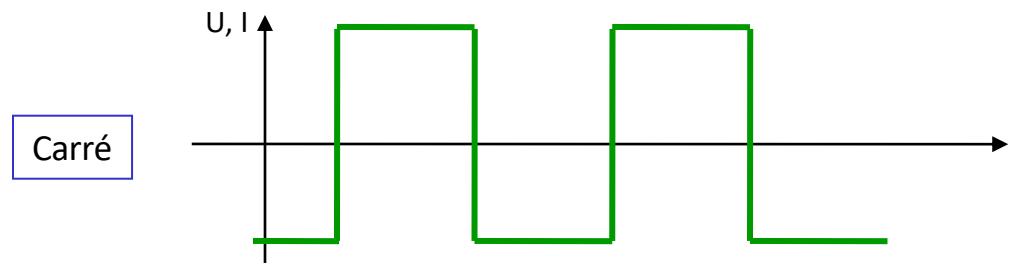
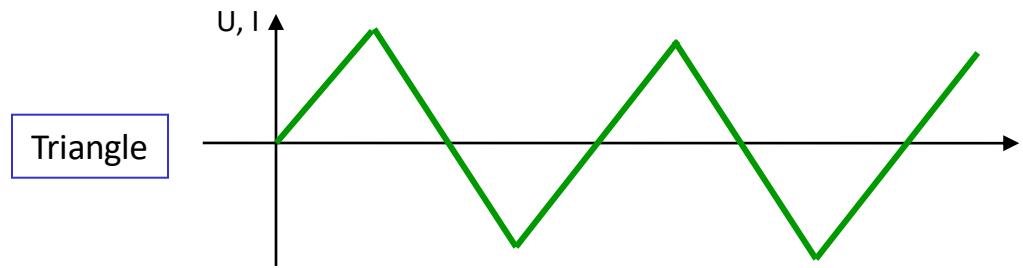
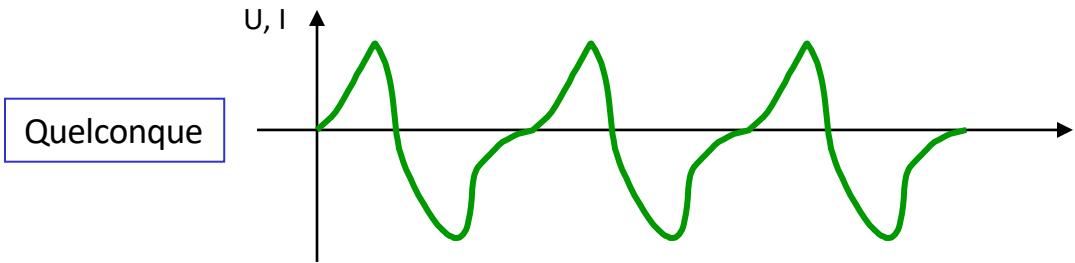
Signaux

C'est quoi un signal????

- Une **information** (le signal véhicule un **message**)
- Un **phénomène** à l'origine de sa génération (de l'énergie est nécessaire pour le produire : cours d'**électrotechnique**)
- Notion dynamique: I (charges en déplacements)
- Notion statique: U (répartition de charges)



Signaux alternatifs/périodiques



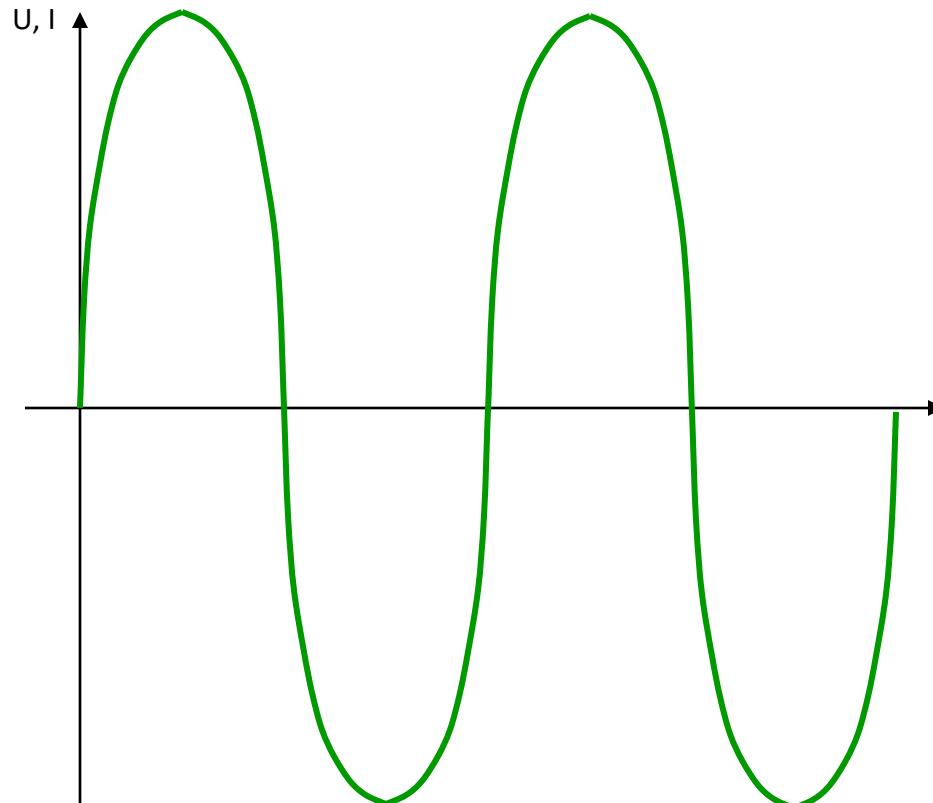
Signaux sinusoïdaux

Valeurs crêtes

Valeurs crêtes-crêtes (ou
crêtes à creux)

Valeurs moyennes

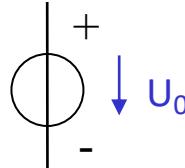
Valeurs efficaces



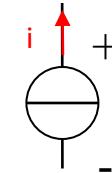
Comment créer ces signaux?

Il faut des sources d 'énergie:

Source de tension



Source de courant



Premières conventions

Signaux continus représentés avec des Majuscules : U, V, I

Signaux variables représentés avec des minuscules : u(t), v(t), i(t), u, v, i

Courant d'électrons inverse du courant électrique

Complément terminologique

Mots clefs

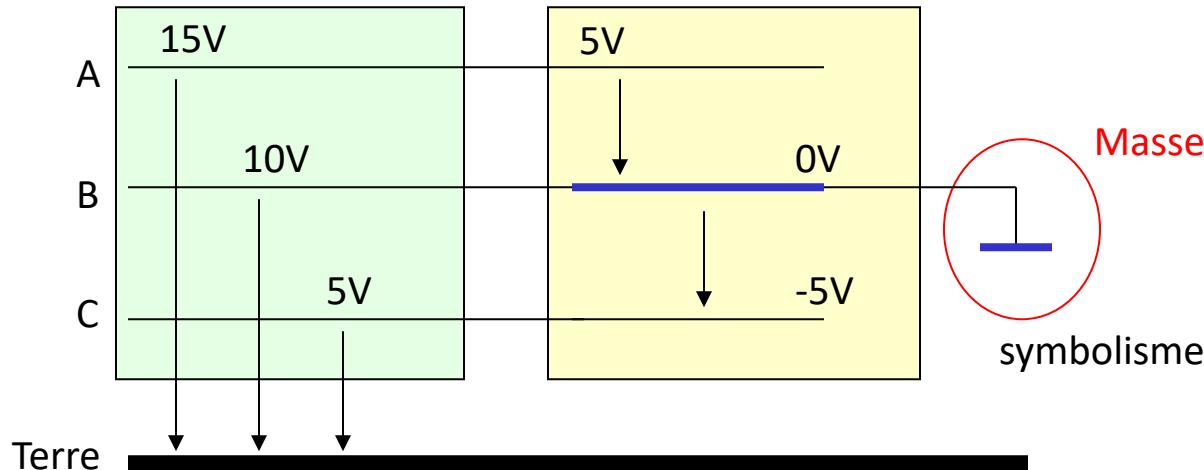
Potentiel, différence de potentiel, tension

important

Référence: Terre, Masse

Equipotentielle

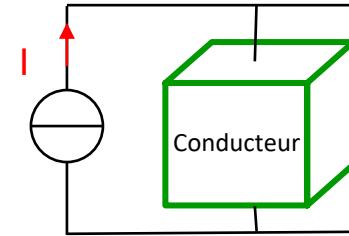
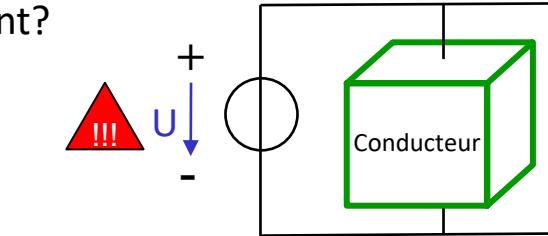
Court-circuit, circuit ouvert



Établissement d'un courant

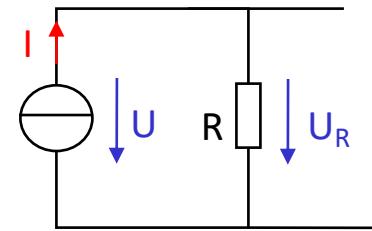
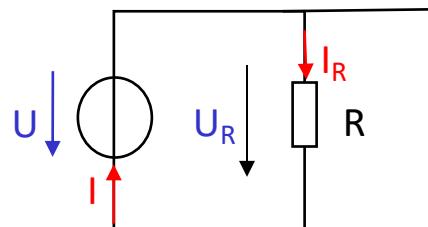
Condition pour observer un courant?

- Une source d'énergie
- Un circuit fermé



Relation entre I et U ?

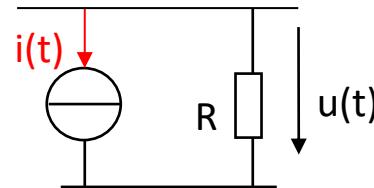
- La loi d'ohm $U = RI$
- Principe de causalité



Si courant électrique et tension de mêmes sens alors ils sont de mêmes signes

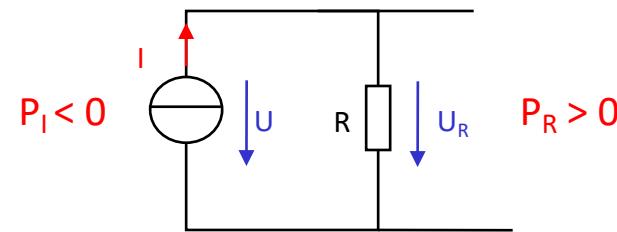
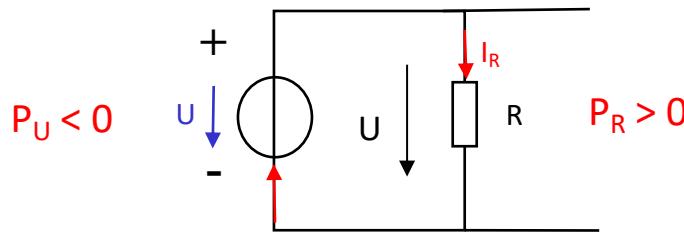
Justification de ces conventions???

Danger!!!!!!!!!!
Bien observer les circuits

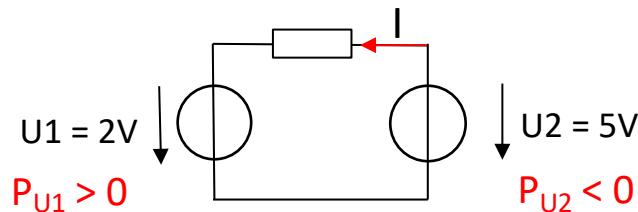


Petite parenthèse puissance et convention

$P < 0$: Donne – perd vs $P > 0$: Absorbe – gagne
Or, $P = U \cdot I$



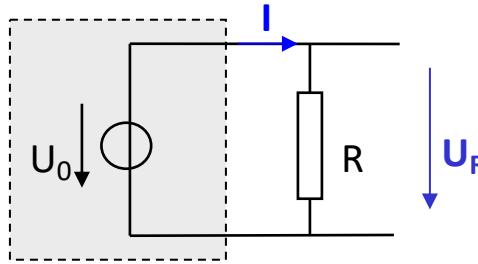
Attention!!!



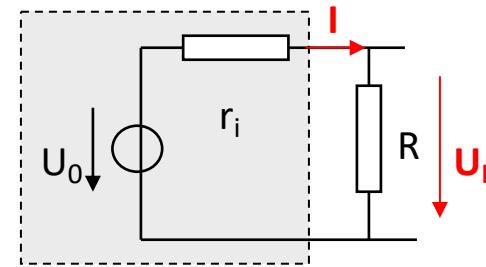
Joue le rôle de récepteur

Joue le rôle de source

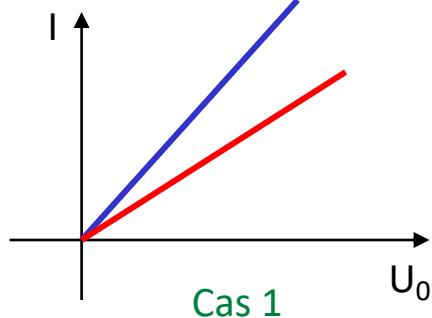
Analyse sources de tension idéale et réelle



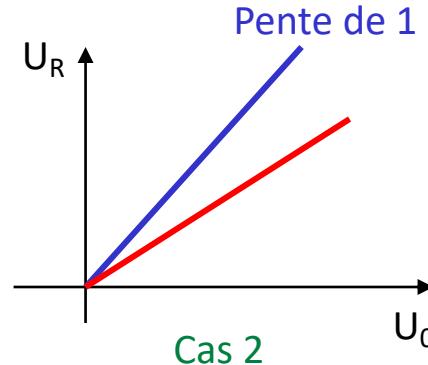
Idéale



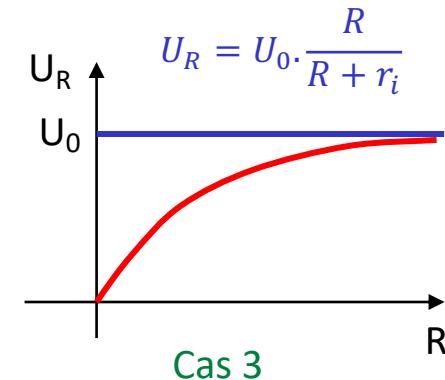
Réelle



Cas 1

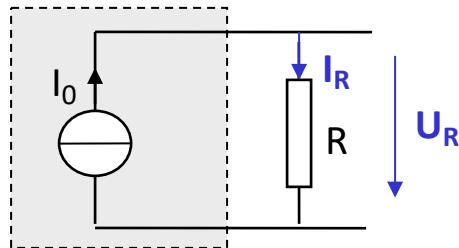


Cas 2

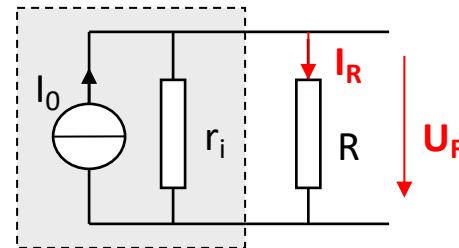


Cas 3

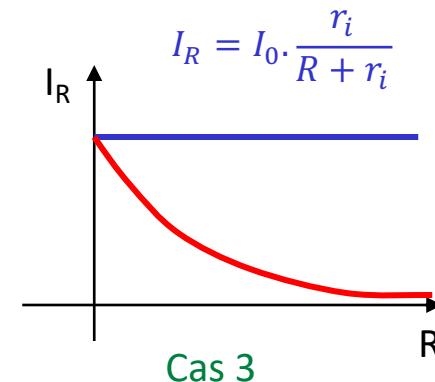
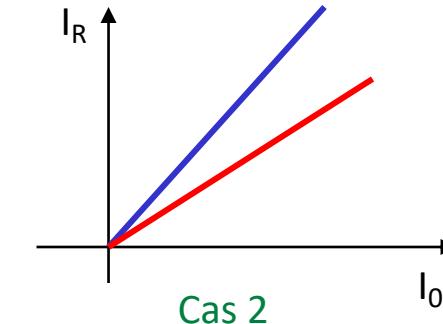
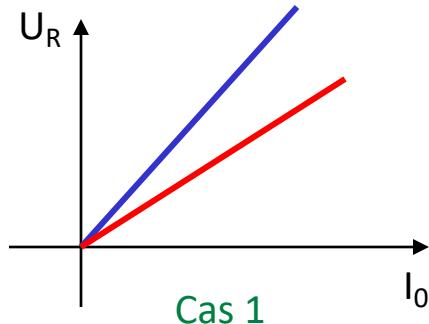
Analyse sources de courant idéale et réelle



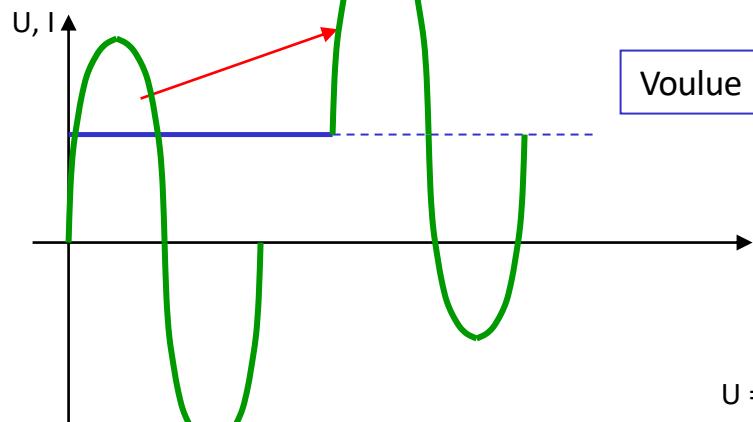
Idéale



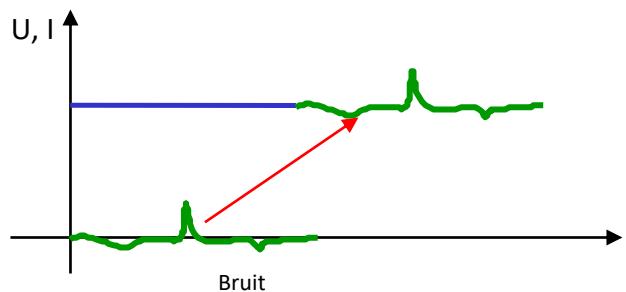
Réelle



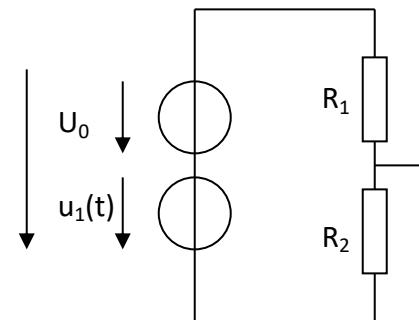
Superposition de signaux



$$U = U_0 + u_1(t)$$

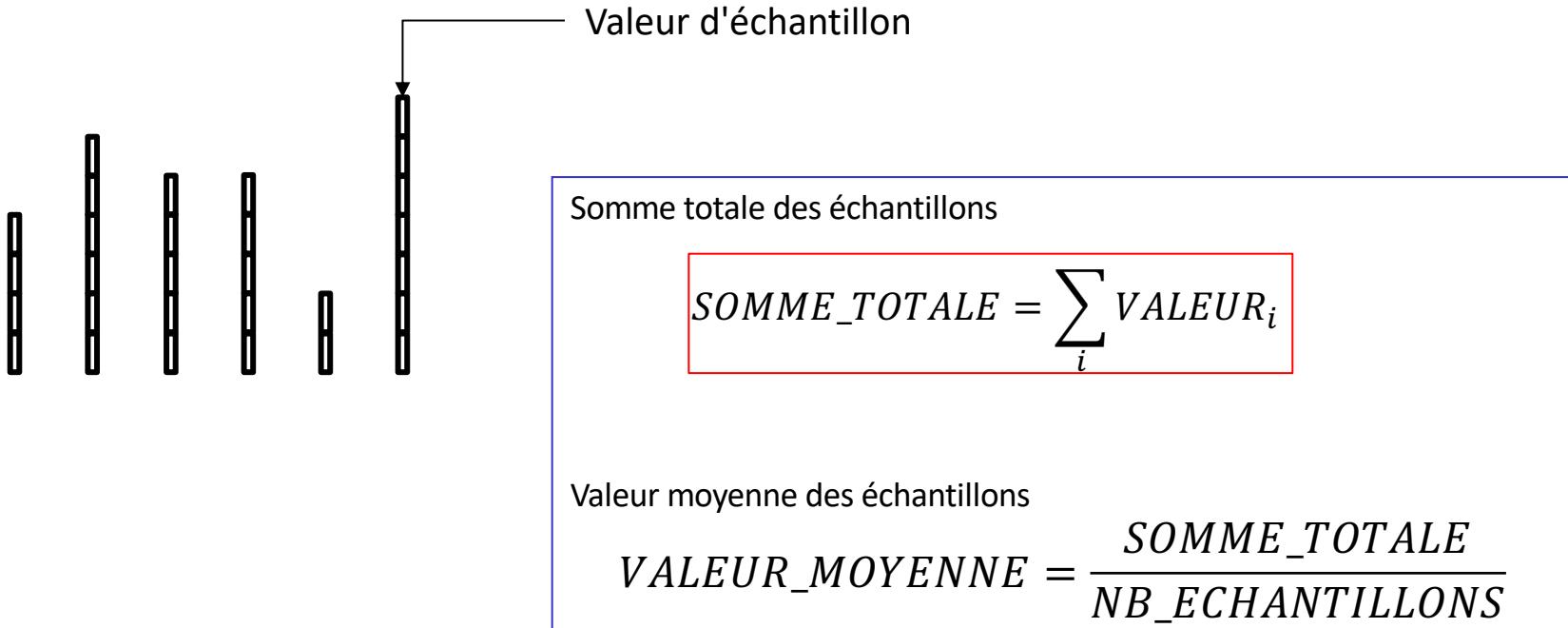


Gênante



$$U_{OUT} = U \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Valeurs moyennes (Domaines discrets)



Valeurs moyennes (Domaines continus)

1) Approximation de la surface de la courbe par un histogramme

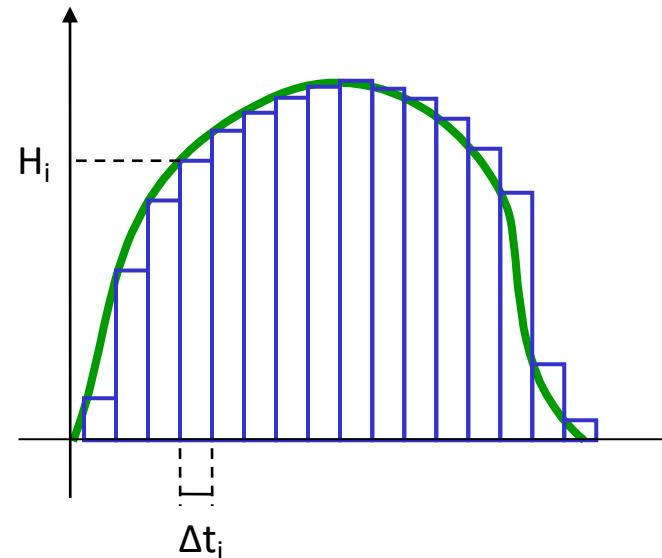
Comparable au domaine discret

Surface d'une barre $S_i = H_i * \Delta t_i$.

L'ERREUR EST GRANDE!!!

$$\text{Surface Totale} = \sum_i H_i * \Delta t_i \quad \text{et}$$

$$\text{Somme Totale} = \sum_i H_i \quad \text{et}$$



$$\text{Moyenne} = \frac{\text{Surface Totale}}{\text{NB échantillons} * \Delta t} = \frac{\text{Surface Totale}}{\text{Temps Total}}$$

$$\text{Moyenne} = \frac{\text{Somme Totale}}{\text{NB échantillons}}$$

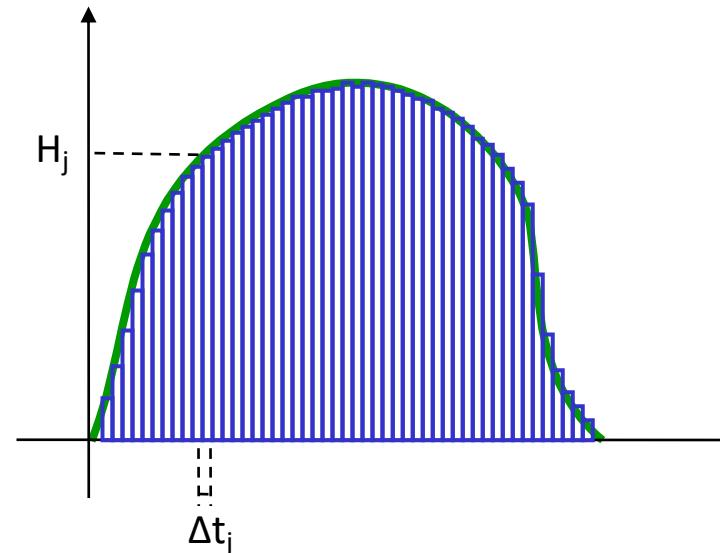
Valeurs moyennes (Domaines continus)

2) Le "pas" de calcul est plus fin

Toujours comparable au domaine discret

Surface d'une barre $S_i = H_i * \Delta t_i$.

L'ERREUR EST PETITE!!!



$$\text{Surface Totale} = \sum_i H_i * \Delta t_i \quad \text{et}$$

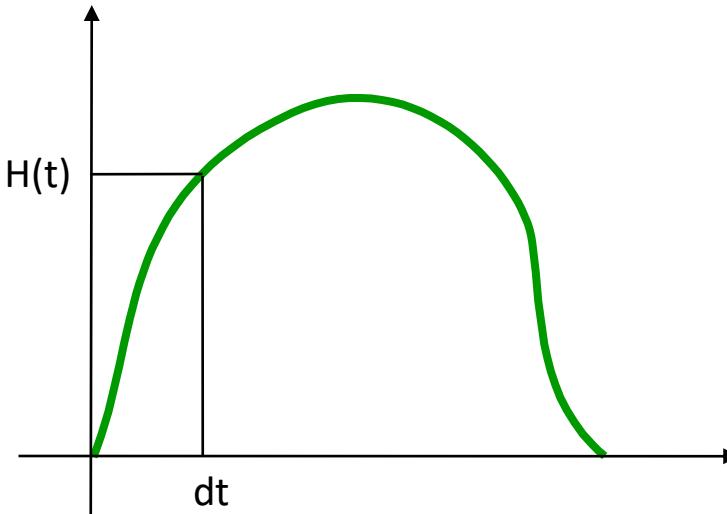
$$\text{Somme Totale} = \sum_i H_i \quad \text{et}$$

$$\text{Moyenne} = \frac{\text{Surface Totale}}{\text{NB échantillons} * \Delta t} = \frac{\text{Surface Totale}}{\text{Temps Total}}$$

$$\text{Moyenne} = \frac{\text{Somme Totale}}{\text{NB échantillons}}$$

Valeurs moyennes (Domaines continus)

3) Le "Pas" de calcul est infinitésimal
domaine continu



Surface d'une barre infinitésimale $dS = H(t) * dt$

L'ERREUR EST NULLE

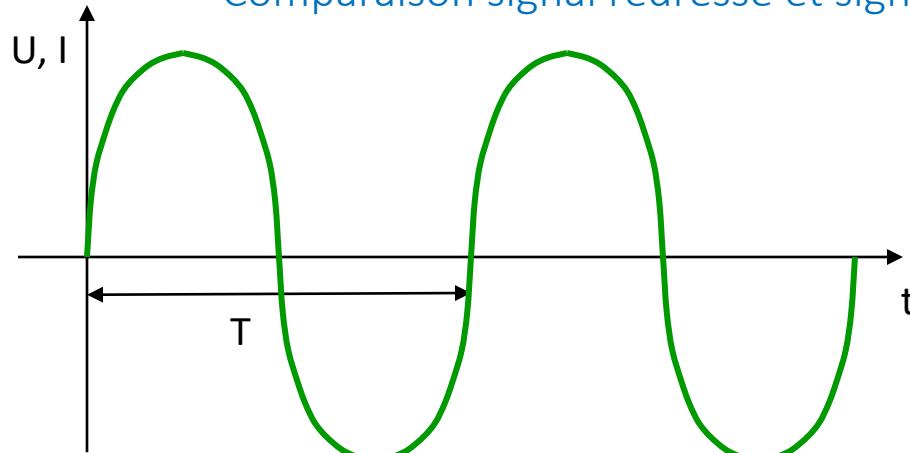
$$\text{Moyenne} = \frac{\text{Surface totale}}{\text{Période d'analyse}}$$

$$\text{Surface totale} = \int_0^T H(t). dt$$

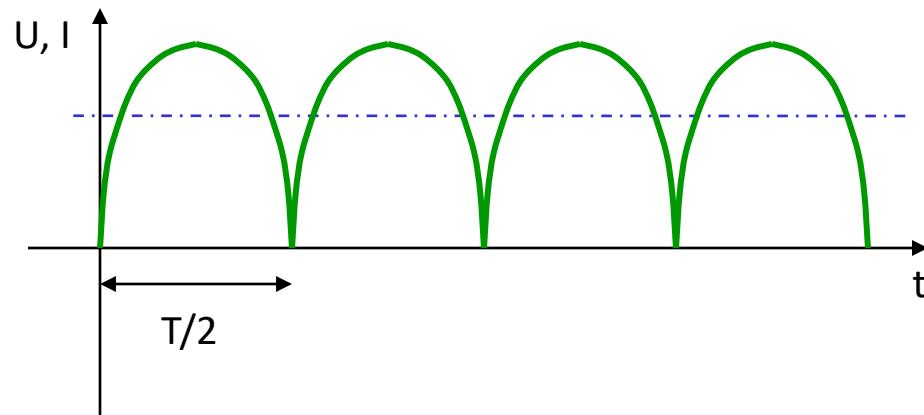
$$\text{Moyenne} = \frac{1}{T} \int_0^T H(t). dt$$

Application:

Comparaison signal redressé et signal non redressé



Valeur moyenne
d'un signal non redressé



Valeur moyenne
d'un signal redressé

Analyse

$$Surface = \int_0^{T/2} V(t) \cdot dt = \int_0^{T/2} A \cdot \sin(\omega t) \cdot dt = \int_0^{T/2} A \cdot \sin(2\pi f t) \cdot dt$$

$$-\frac{A}{2\pi f} [\cos(2\pi f t)]_0^{\frac{T}{2}} = -\frac{AT}{2\pi} [\cos\pi - \cos 0] = \frac{AT}{\pi}$$

V_{MOY} = Surface / période d'analyse

Période d'analyse = $T/2$

$$V_{MOY} = \frac{+AT}{\pi T/2} = \frac{2A}{\pi}$$

A.N. si $A = 1$ V $\Rightarrow V_{MOY} = 0.636$ V

Application (Calcul de la valeur efficace)

$$\text{Énergie} = \int_0^T P(t) \cdot dt = \int_0^T U(t) \cdot I(t) \cdot dt = \int_0^T \frac{U^2(t)}{R} \cdot dt = \int_0^T RI^2(t) \cdot dt$$

Somme de toutes les puissances

Si appliquée à R

Valeur efficace

(liée à la notion de puissance)

$$P(t) = U(t) \cdot I(t)$$

$$P_{EFF} = U_{EFF} \cdot I_{EFF} = U_{EFF}^2 / R = R \cdot I_{EFF}^2$$

P_{EFF} comparable à la puissance moyenne

$$\text{Énergie} = \int_0^T \frac{A^2 \sin^2(2\pi ft)}{R} \cdot dt = \int_0^T \frac{A^2 [1 - \cos(4\pi ft)]}{2R} \cdot dt$$

$$\frac{A^2}{R} \cdot \left[\frac{t}{2} - \frac{\sin 4\pi ft}{8\pi f} \right]_0^T = \frac{A^2}{R} \left[\frac{T}{2} - \frac{\sin 4\pi}{8\pi f} - \frac{0}{2} + \frac{\sin(0)}{8\pi f} \right] = \frac{A^2 T}{2R}$$

$$P_{EFF} = \frac{\text{Énergie}}{T} = \frac{A^2}{2R} = \frac{U_{EFF}^2}{R} \quad \text{ou encore } U_{EFF} = \frac{A}{\sqrt{2}}$$

A.N. si $A = 1 \text{ V} \Rightarrow U_{EFF} = 0.707 \text{ V}$