

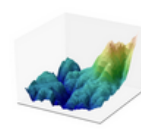
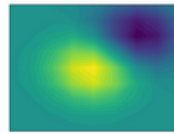
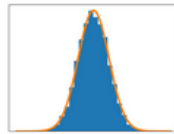
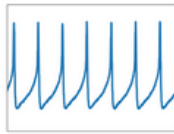
Numérique et Sciences Informatiques



Version 3.0.3

Le module Matplotlib

Matplotlib is a Python 2D plotting library which produces publication quality figures in a variety of hardcopy formats and interactive environments across platforms. Matplotlib can be used in Python scripts, the Python and IPython shells, the Jupyter notebook, web application servers, and four graphical user interface toolkits.

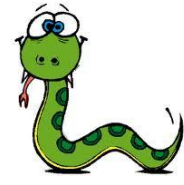


Matplotlib tries to make easy things easy and hard things possible. You can generate plots, histograms, power spectra, bar charts, errorcharts, scatterplots, etc., with just a few lines of code. For examples, see the [sample plots](#) and [thumbnail gallery](#).

For simple plotting the `pyplot` module provides a MATLAB-like interface, particularly when combined with IPython. For the power user, you have full control of line styles, font properties, axes properties, etc, via an object oriented interface or via a set of functions familiar to MATLAB users.

Sommaire :

| | |
|--|---|
| 1. Brève présentation..... | 2 |
| 2. Un premier exemple de tracé plus complexe : un système de tensions triphasées | 3 |
| 3. Exercice 1 : analyse d'un tracé multi-courbes | 4 |
| 4. Exercice 2 : analyse d'un tracé complexe | 5 |
| 5. Quelques ressources utiles : | 6 |
| 6. Matplotlib | 8 |
| 7. Sur la modulation d'amplitude | 8 |



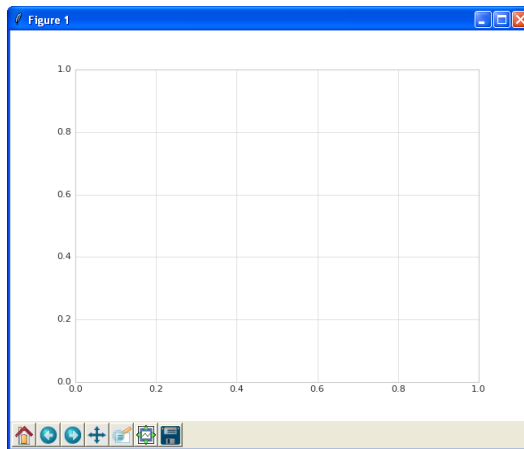
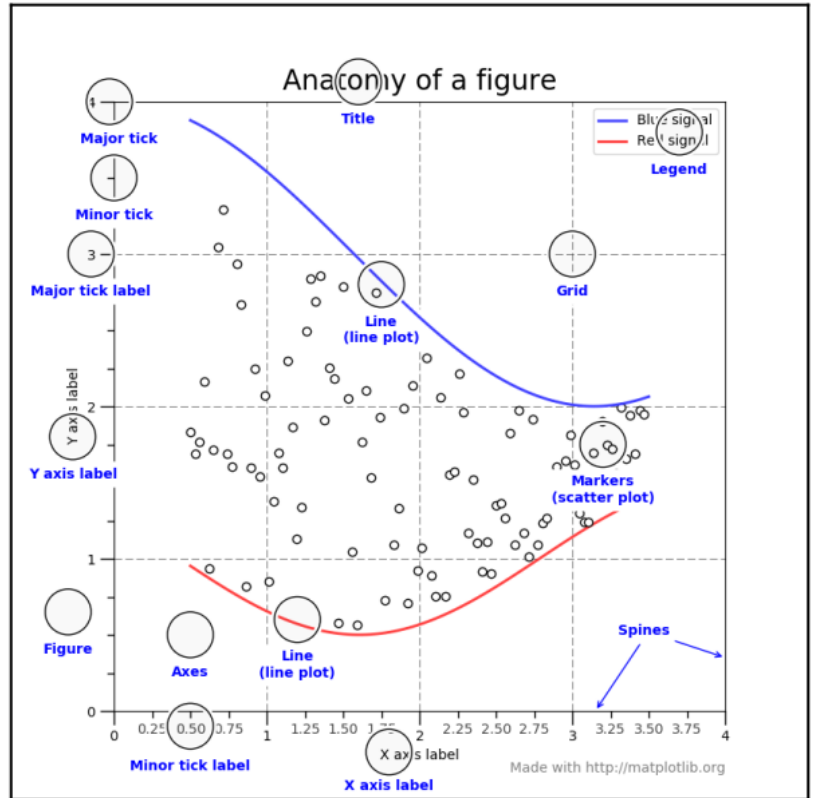
1. Brève présentation¹

Matplotlib est une bibliothèque très performante de tracés de courbes dans l'environnement python.

Prendre en main toutes les fonctions disponibles pour afficher des courbes en 2D et en 3D n'est pas dans le propos de cette courte introduction. Pour nous il s'agit de débiter en comprenant les principes généraux de l'emploi de Matplotlib.

Nous ferons une première approche à partir de deux exemples puis quelques liens seront donnés pour poursuivre plus avant la découverte essentiellement selon les besoins.

Avant d'aborder les deux exemples nous traçons une première figure Matplotlib :



La fenêtre Figure 1 est obtenue avec les commandes suivantes :

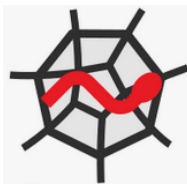
```

6 import matplotlib
7 import matplotlib.pyplot as plt
8
9 # Choix du style désiré
10 plt.style.use('seaborn-whitegrid') # Le style désiré
11
12 # La figure = le conteneur de tous les éléments tracés
13 fig = plt.figure()
14
15 # Les axes = le carré dans lequel sera ajouté la courbe
16 ax = plt.axes()
17
18 # Commande de tracé effectif (Pas toujours nécessaire)
19 plt.show()

```



¹ Anatomy of a figure, Matplotlib 3.0 Cookbook, Srinivasa Rao Poladi, Packt, 2018, 652 pages.



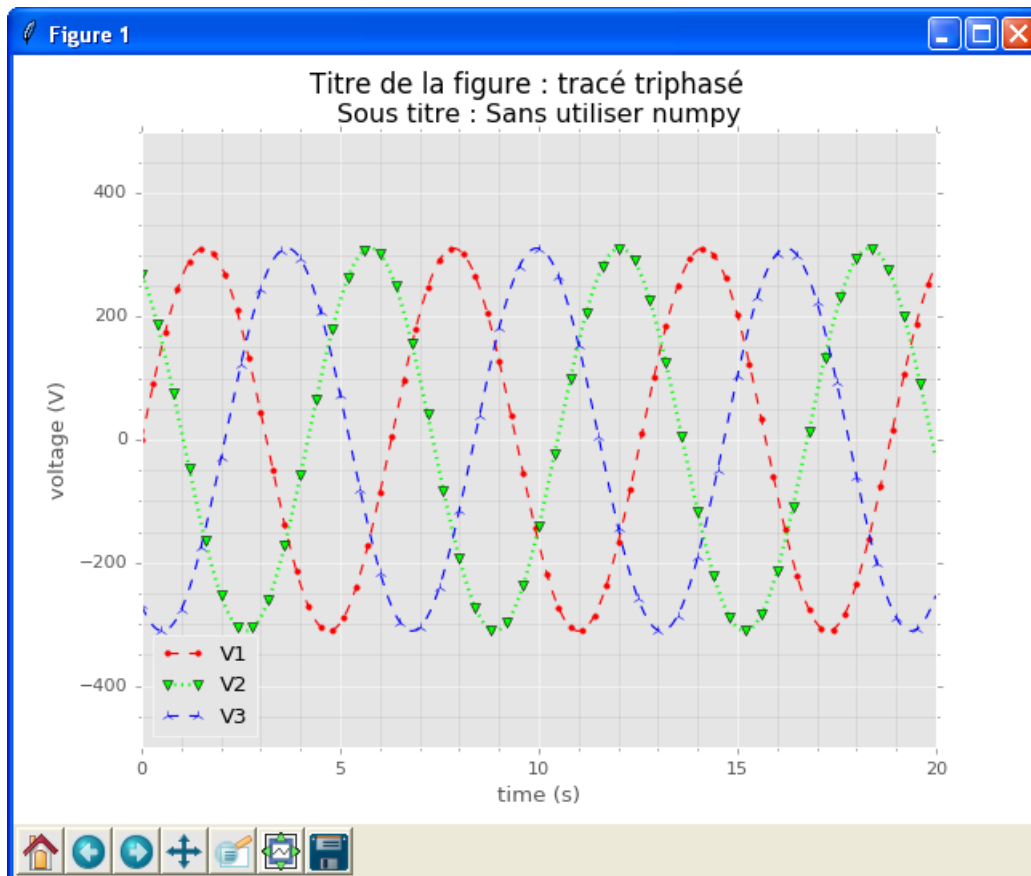
2. Un premier exemple de tracé plus complexe : un système de tensions triphasées

Nous souhaitons représenter un système de tensions triphasées, appelé en électrotechnique tensions simples puisqu'elles sont référencées par rapport au conducteur de neutre.

Notre script python est organisé en deux parties après les appels des modules, (ligne 5 à 8), tout d'abord la création des trois fonctions sinusoïdales, sans l'utilisation de numpy notre but est de montrer et mettre en œuvre Matplotlib sans faire de calcul scientifique (numpy). Après le calcul des fonctions vient le tracé proprement dit avec Matplotlib.

Le script est ici  `Tracé triphasé sans numpy.py`

Le résultat obtenu :




Analyser le script et remplir le document réponse où l'on vous demande d'identifier quelles lignes du script provoquent quels effets sur le graphe.

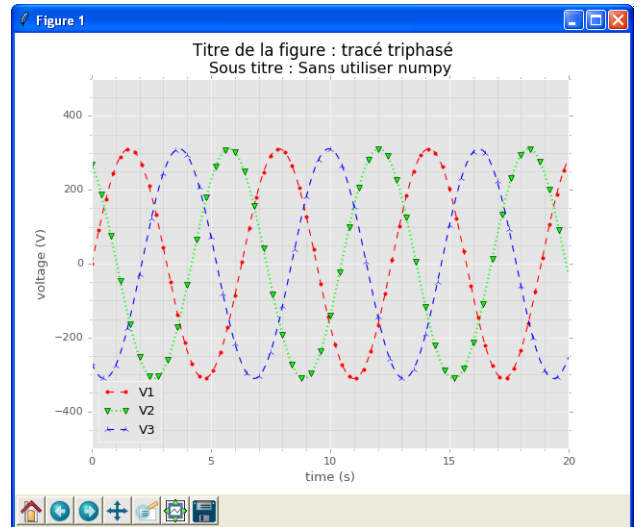


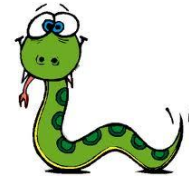
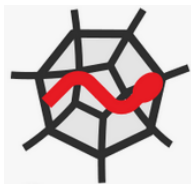


3. Exercice 1 : analyse d'un tracé multi-courbes

 Indiquez quelles lignes du script provoquent quels effets sur le tracé

- l'affichage du titre principal
- l'affichage du sous titre
- la limitation des valeurs du cadre de tracé (axes de Matplotlib) entre -500 et +500
- donner les trois formes utilisées pour choisir le style de tracé de la courbe
- donner les trois marqueurs utilisés avec leurs caractères de commande
- comment donner la légende de l'axe des x
- idem pour l'axe des y
- comment provoquer l'affichage de la légende
- comment sont indiqués les items de la légende
- comment tracer la grille 'mineure'



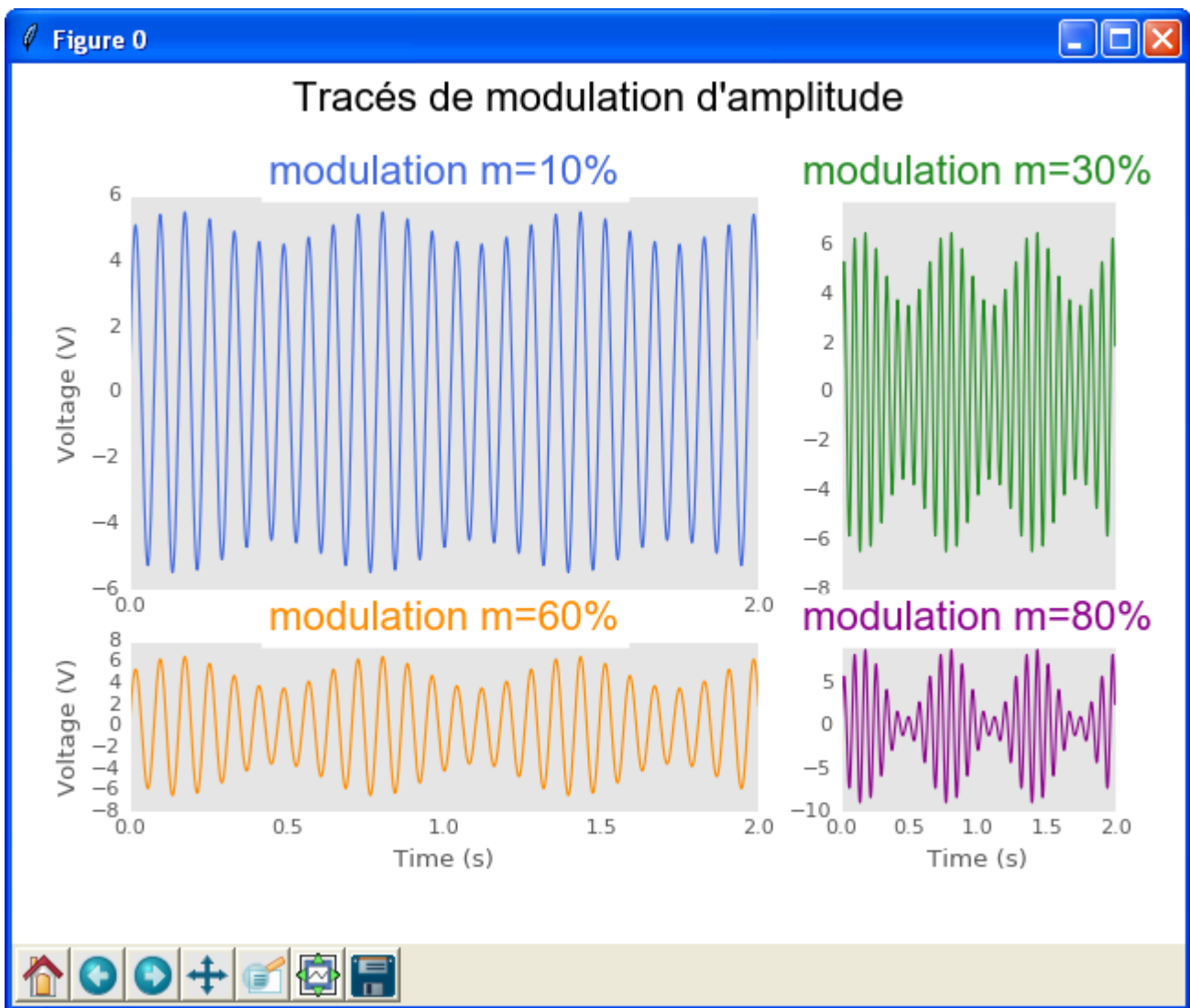


4. Exercice 2 : analyse d'un tracé complexe

Nous comparons sur la figure un signal appelé porteuse de fréquence f_p modulé par un signal de fréquence f_u avec différentes valeurs de l'indice de modulation m .

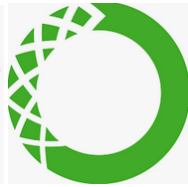
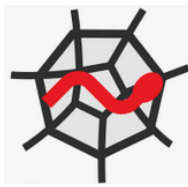
La relation est la suivante :
$$s(t) = P \left[1 + \underbrace{KS}_m \cos(2\pi f_u t) \right] \cos(2\pi f_p t)$$


L'indice de modulation m représente la profondeur de modulation et est exprimé en %.

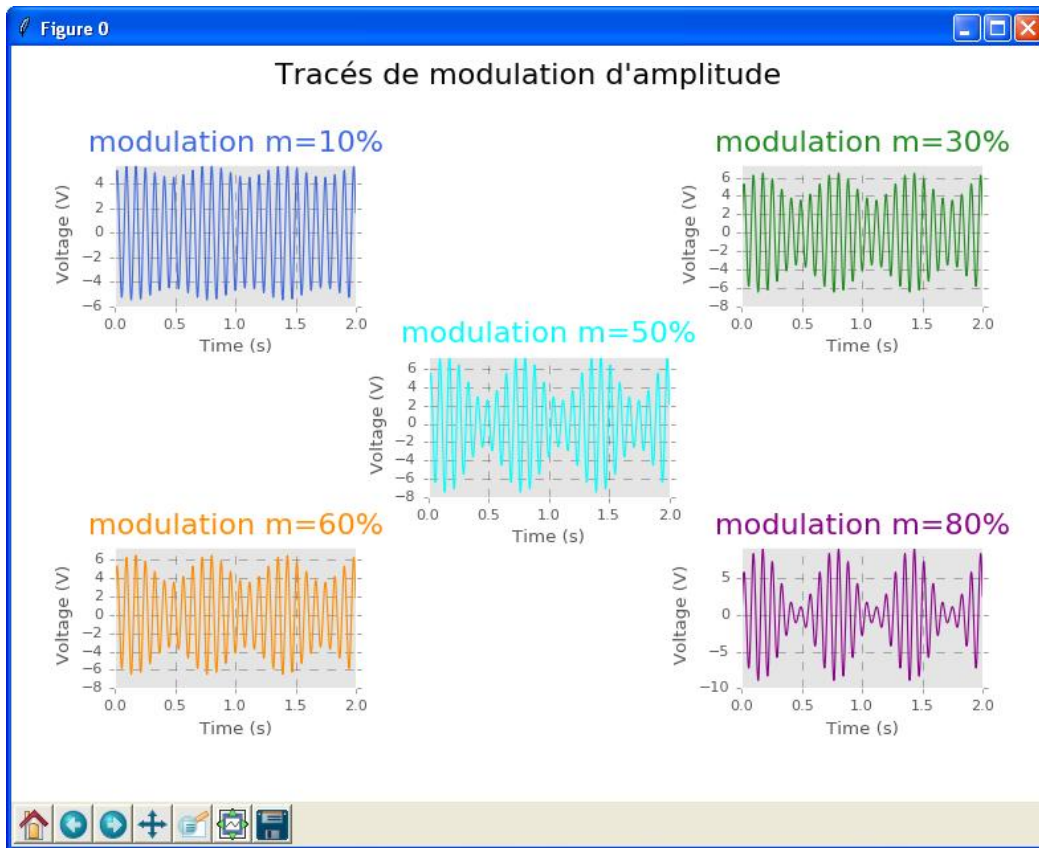


 Analyser le script produisant les graphes ci-dessus.  Exemple matplotlib multiplot.py





 Modifier le script précédent pour obtenir les graphes ci-dessous :



5. Quelques ressources utiles :

Plusieurs graphes en subplots

<https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/04.08-multiple-subplots.html>

<https://riptutorial.com/matplotlib/example/11257/grid-of-subplots-using-subplot>

Les couleurs avec matplotlib

<http://www.python-simple.com/python-matplotlib/couleurs-matplotlib.php>

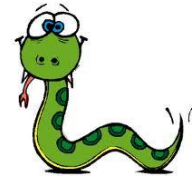
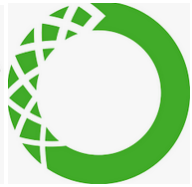
Le système de coordonnées

<https://riptutorial.com/matplotlib/topic/4566/coordinates-systems>



Pour le nom des couleurs
voir le fichier

 Nom des couleurs dans python.jpg



Mettre des marqueurs :

https://matplotlib.org/api/markers_api.html#module-matplotlib.markers

Marqueur every démo

https://matplotlib.org/gallery/lines_bars_and_markers/markevery_demo.html

| linestyle | description |
|-------------------|------------------|
| '-' or 'solid' | solid line |
| '--' or 'dashed' | dashed line |
| '-.' or 'dashdot' | dash-dotted line |
| ':' or 'dotted' | dotted line |
| 'None' | draw nothing |
| ' ' | draw nothing |
| '' | draw nothing |

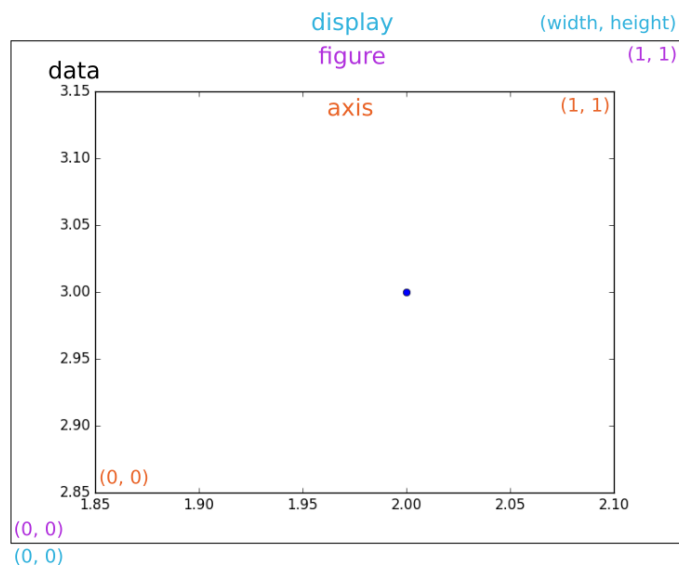
| marker | symbol | description |
|--------|--------|----------------|
| "." | • | point |
| "," | . | pixel |
| "o" | ● | circle |
| "v" | ▼ | triangle_down |
| "^" | ▲ | triangle_up |
| "<" | ◀ | triangle_left |
| ">" | ▶ | triangle_right |
| "1" | ⋈ | tri_down |
| "2" | ⋈ | tri_up |
| "3" | ⋈ | tri_left |
| "4" | ⋈ | tri_right |
| "8" | ⬢ | octagon |
| "s" | ■ | square |
| "p" | ⬠ | pentagon |
| "P" | ⊕ | plus (filled) |

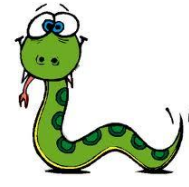
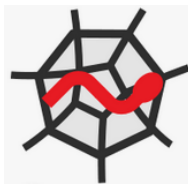
| marker | symbol | description |
|--------|--------|---------------|
| "P" | ⊕ | plus (filled) |
| "*" | ★ | star |
| "h" | ⬡ | hexagon1 |
| "H" | ⬢ | hexagon2 |
| "+" | + | plus |
| "x" | × | x |
| "X" | ⊗ | x (filled) |
| "D" | ◆ | diamond |
| "d" | ◇ | thin_diamond |
| " " | | vline |
| "_" | — | hline |

Les styles Matplotlib

https://tonysyu.github.io/raw_content/matplotlib-style-gallery/gallery.html

Le système de coordonnées les niveaux imbriqués





6. Matplotlib

Pour compléter son information



Un site en français : <https://www.courspython.com/introduction-courbes.html#>

Open Class Room : <https://openclassrooms.com/fr/courses/4452741-decouvrez-les-librairies-python-pour-la-data-science/4740942-maitrisez-les-possibilites-offertes-par-matplotlib>

Le site de référence en anglais: <https://matplotlib.org/index.html>

Tutoriel : <https://matplotlib.org/tutorials/index.html>

Des exemples à tester : <https://matplotlib.org/gallery/index.html#axes-grid>

7. Sur la modulation d'amplitude

Merci à Jean-Phillipe Muller <http://www.ta-formation.com/indexx.htm>

et les cours en vidéo sur youtube <https://www.youtube.com/user/jipehemphyap>

Voir le document <http://www.ta-formation.com/cours/n-am.pdf>  modulation amplitude Muller.pdf

 Physique appliquée



La modulation d'amplitude



La modulation d'amplitude

jean-philippe muller

