

## 1. Présentation

Spincalc est un outil logiciel permettant d'utiliser des codes de calcul dédiés à l'étude acoustique dans le domaine du bâtiment et de l'architecture. Développé par le projet Spin-soft pour les besoins de bureaux d'études en acoustique du bâtiment, Spincalc est aujourd'hui diffusé auprès des communautés intéressés. Son développement, réalisé en langage Python, rend cet outil accessible et particulièrement adapté aux pratiques de tous les acteurs du bâtiment, acousticien ou non.

[www.spin-soft.fr](http://www.spin-soft.fr)

## 2. Genèse du projet

L'objectif initial du projet était de pouvoir rendre accessible des modèles pouvant faire apparaître une certaine complexité à de jeunes ingénieurs et techniciens en acoustique du bâtiment tout en assurant une très bonne qualité d'exécution. L'ensemble des codes de calculs devant être utilisé au sein d'un unique outil informatique.

Plusieurs essais ont été réalisés via des tableurs (Excel, LibreOffice...) mais ces derniers sont trop complexes à maintenir et ne sont pas assez modulables. Une des particularités des études en acoustique est la diversité des projets et des calculs. De plus, les tableurs demandait aux usagers une trop grosse rigueur et de nombreuses erreurs pouvait apparaître au cours du temps.

Pour tenter de résoudre ces questions, le développement du projet Spincalc s'est imposé comme une évidence. L'utilisation d'un langage informatique de haut niveau tel que Python permet d'une part d'assurer une très grande qualité d'exécution ainsi qu'une très grande modularité.

## 3. Absence d'interface graphique

Devant l'objectif de rendre accessible, lisible et maintenable un outil dédié aux acousticiens, le choix s'est porté sur l'absence d'interface graphique : les logiciels avec une interface graphique dédiée présentent une certaine opacité. Ils ne permettent pas de comprendre le fonctionnement interne de l'algorithme. L'utilisateur devient alors expert du logiciel.

Contrairement à ce type de logiciel, Spincalc se veut une alternative dont l'algorithme et les paramètres de calculs sont lisibles et modifiables à tout moment. Spincalc s'interface avec des IDE comme VS-code et Spyder.

Voici un exemple de calcul de la durée de réverbération de Sabine dans un local de dimension (4 m, 5 m, 3.0 m) présentant deux matériaux.

```
# Récupération d'une base de données
dbs = ecsv("matériaux_A.csv", ealpha)
# définition du local
lc = local.llh(4,5.0,3.2)
# les matériaux
a1 = materiau(lc.Ssol,dbs.get("faux-plafond").spk)
a2 = materiau(10,dbs.get("tasseaux-bois").spk)
# aire d'absorption acoustique totale
at = a1+a2
# durée de réverbération de Sabine
ts = tr.base(at, lc.V)
```

## 4. Respect des grandeurs physiques

Les acousticiens utilisent de nombreuses unités et grandeurs physiques. Certaines grandeurs sont linéaires d'autres utilisent les logarithmes, etc.

Afin de résoudre cette difficulté, Spincalc définit un type pour chaque grandeur physique afin d'éviter toute confusion entre ces dernières. Par exemple, le type *niveau de pression* n'est pas identique au type *niveau de puissance*.

Il s'agit donc de différencier les types entre eux et de s'assurer qu'il n'est pas possible d'utiliser un type à la place d'un autre. Aussi, chaque fonction définit des types d'entrée et de sortie.

## 5. Un outil complet

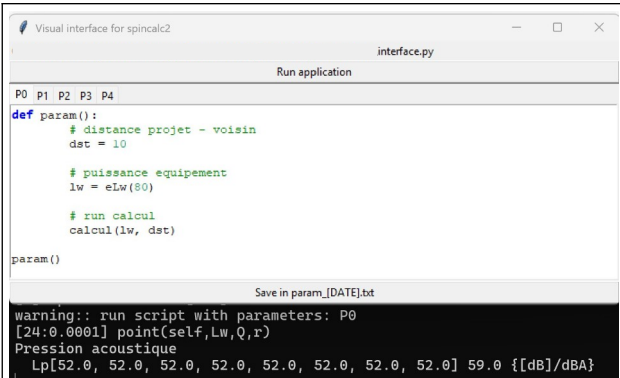
Spincalc permet de réaliser des modèles informatiques respectant les normes en vigueur dans tous les domaines de l'acoustique et d'interconnecter l'ensemble des domaines entre eux :

- durée de réverbération
- isolation acoustique de façade
- isolation acoustique entre locaux
- bruit à l'intérieur
- bruit dans l'environnement
- propagation du bruit en conduit
- interphonie
- etc.

Spincalc propose aussi une interface d'analyse de fichiers issus de mesures sonométriques permettant, par exemple, l'analyse de mesure en masse.

## 6. Un outil d'ingénierie et de contrôle

Cet outil est propice au développement d'algorithmes adaptés à un contexte précis de calcul et permet d'accéder au détail de calcul. Si cette grande modularité permet à l'ingénieur de résoudre une grande partie de ses études, il permet aussi au technicien par la modification des seuls paramètres d'entrée du modèle de visualiser et contrôler les résultats. A ce titre, Spincalc propose une interface pour le contrôle et le paramétrage.



```

Visual interface for spincalc2
interface.py
Run application
P0 P1 P2 P3 P4
def param():
    # distance projet - voisin
    dst = 10

    # puissance équipement
    lw = eLw(80)

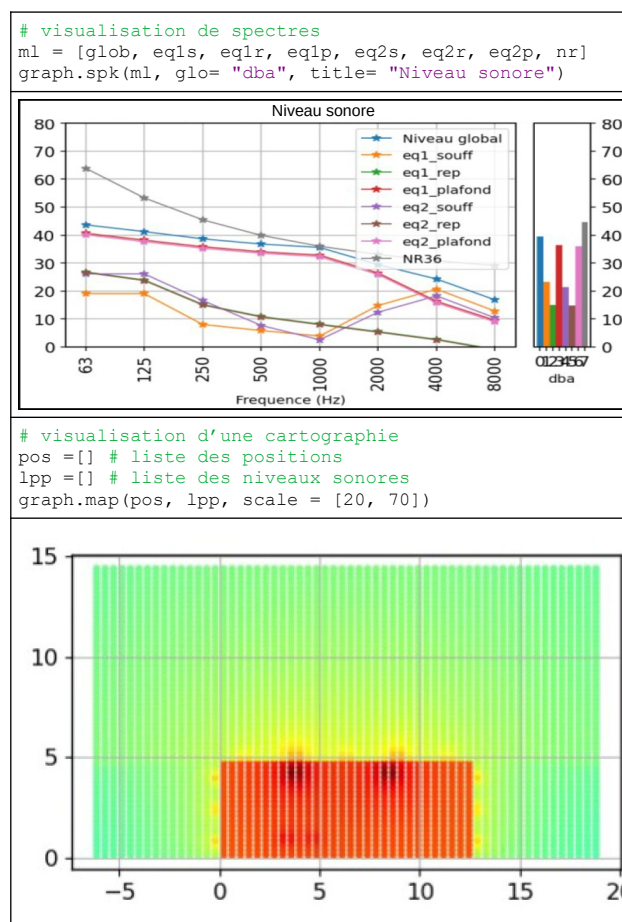
    # run calcul
    calcul(lw, dst)

param()
Save in param_[DATE].txt
warning:: run script with parameters: P0
[24:0.0001] point(self,Lw,Q,r)
Pression acoustique
Lp[52.0, 52.0, 52.0, 52.0, 52.0, 52.0, 52.0, 52.0] 59.0 {[dB]/dBA}

```

## 7. Graphique et cartographie

De part son architecture, Spincalc est un très bon outil de formation. Il réalise les calculs en bandes d'octave et de 1/3 d'octave, il permet les conversions entre grandeurs ainsi que de visualiser les résultats sous la forme de graphique via la bibliothèque *Matplotlib* : visualisation de spectre et de cartographie.



## 8. Conclusion

Spincalc est un outil d'ingénierie acoustique complet à destination des bureaux d'études acoustiques et des formations en acoustique. De part sa modularité, il peut aussi permettre aux entreprises de réaliser des calculs d'acoustique en phase EXEcution ou de vérification lors de la réponse à un appel d'offre avec l'appui de Spin-soft.