

CAHIERS

GUTenberg

HISTOIRE DES ALTÉRATIONS MUSICALES

¶ Jean-Michel HUFFLEN

Cahiers GUTenberg, n°0 (XXXX), pages 81–105.

<https://doi.org/10.60028/cahiers.v2021i58.35>

© Association GUTenberg, XXXX, tous droits réservés.

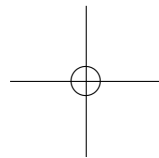
L'accès aux articles des *Cahiers GUTenberg* :

<https://publications.gutenberg-asso.fr/cahiers>

implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation :

<https://publications.gutenberg-asso.fr/cahiers/about>

Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de *copyright*.



HISTOIRE DES ALTÉRATIONS MUSICALES¹

 Jean-Michel HUFFLEN

RÉSUMÉ. Les signes utilisés dans une partition musicale pour modifier légèrement la hauteur d'une note sont bien connus : le dièse (\sharp) pour l'élever, le bémol (\flat) pour l'abaisser et le bécarre (\natural) pour la rétablir à sa hauteur normale. Nous donnons d'abord l'étymologie de ces noms, puis montrons que les conventions d'autrefois sont très différentes de celles de nos jours, surtout si l'on considère les altérations *doubles*. En outre, les altérations suscitent des problèmes typographiques intéressants car plusieurs conventions existent avec des significations précises : altérations à gauche des notes (avec ou sans parenthèses) ou placées au-dessus.

Les altérations utilisées dans les musiques classiques et populaires ont été incorporées dans Unicode, ainsi que quelques signes employés pour les micro-intervalles, p. ex. les quarts de ton. Les choix opérés par Unicode nous semblent discutables. Pour clarifier la situation, nous montrons quelles sont les altérations principalement utilisées dans les musiques orientale et contemporaine.

MOTS-CLÉS : Histoire, origine des altérations, placement des altérations, typographie musicale, micro-intervalles, Unicode.

ABSTRACT. *Signs used throughout music scores in order to change a note's pitch slightly are well-known: the sharp (\sharp) to raise it, the flat (\flat) to lower it, and the natural (\natural) to restore it at its normal pitch. First we give the etymology of these names, then we show that the conventions used in the past are very different from those used nowadays, especially if we consider double accidentals. In*

1. Titre en anglais : *History of Accidentals in Music*; en allemand : *Geschichte der musikalischen Versetzungszeichen*.

addition, accidentals present interesting typographic problems because there are several conventions with precise meanings: accidentals left to the note (with or without parentheses) or upwards.

Accidental signs used within classical or popular music have been included into Unicode, so have some signs used for micro-intervals, such as quarter tones. From our point of view, the selection performed by Unicode is debatable. In order to clarify the situation, we show the accidentals mainly used for micro-intervals in oriental and contemporary music.

KEYWORDS: *History, accidentals' origin, putting accidentals, music typography, micro-intervals, Unicode.*

ZUSAMMENFASSUNG. *Die Versetzungszeichen die man in musikalischen Partituren verwendet um die Tonhöhe einer Note leicht zu verändern, sind weithin bekannt: das Kreuz (♯) erhöht die Note, das B (b) erniedrigt sie und das Auflösungszeichen (♮) hebt die Veränderung auf. Zuerst erläutern wir die Etymologie dieser Namen, dann zeigen wir, dass die sich die alten Konventionen sehr von den heutigen unterscheiden, insbesondere im Bezug auf doppelte Versetzungszeichen. Des Weiteren erstellen Versetzungszeichen interessante typografische Probleme, denn es gibt mehrere Konventionen mit genauen Bedeutungen: Vorzeichen links der Note (mit oder ohne Klammern) oder nach oben versetzt.*

Die in der klassischen oder populären Musik verwendeten Versetzungszeichen wurden in Unicode eingearbeitet, zusammen mit einigen Zeichen für Mikrointervalle, z.B. die Vierteltöne. Nach unserer Ansicht ist die von Unicode vorgenommene Auswahl fragwürdig. Zur Klärung der Rechtslage zeigen wir welche Versetzungszeichen in orientalischer und zeitgenössischer Musik hauptsächlich verwendet sind.

STICHTWÖRTER: *Geschichte, Ursprung der Versetzungszeichen, Platzierung der Versetzungszeichen, musikalische Typografie, Mikrointervalle, Unicode.*

NOTE. *Une première version anglaise de cet article, *History of Accidentals in Music*, est parue dans les actes de la conférence TUG@Bachotex 2017 (p. 147–156), qui s'est tenue en avril et mai 2017. Ce qui suit est une traduction révisée et augmentée, réalisée par l'auteur : elle est publiée avec l'aimable accord de Tomasz Przechlewski, Karl Berry, Bogusław Jackowski, Jerzy Ludwichowski (rédacteurs en chef des actes de TUG@BachTeX 2017) et de Barbara Beeton (du *production team* de la revue *TUGboat*).*

0. INTRODUCTION

DANS les partitions musicales, une **altération** est un signe placé d'ordinaire devant une figure de note, et qui signale une légère modification de sa hauteur. Considérons les touches d'un piano : les blanches correspondent aux notes *do, ré, mi, fa, sol, la, si*², tandis que les noires sont représentées au moyen d'altérations. Ces signes sont bien connus : le **dièse** (#) hausse une note d'un demi-ton³, le **bémol** (b) l'abaisse d'un demi-ton et le **bécarre** (♮) la ramène à sa hauteur d'origine. En L^AT_EX, ces signes sont respectivement produits par les commandes `\sharp`, `\flat` et `\natural` en mode mathématique.

D'un point de vue typographique, l'écriture d'altérations dans les partitions musicales obéit à des règles qui ne sont pas toujours connues précisément et qui ont en outre évolué suivant les époques. Par ailleurs, il existe beaucoup d'autres signes reliés aux altérations, quelques-uns ayant été incorporés dans Unicode [36]. Nous pensons quant à nous que les choix opérés pour Unicode sont discutables. Le propos de cet article est de donner un survol des conventions reliées aux altérations. Nous abordons l'étymologie de ces signes dans la première section, après quoi les règles d'emploi sont données au § 2. La section 3 est consacrée à des détails complémentaires sur quelques caractères, logiciels et codages. Dans le § 4, nous étudions les altérations pour les *micro-intervalles* — plus petits que le demi-ton — utilisées en musique orientale⁴ et également dans

2. Il s'agit de l'usage en vigueur en France, ainsi qu'en Espagne, en Italie et en Russie : les notes *ut, ré, mi, fa, sol, la* ont été nommées par Guido d'Arezzo (991 ou 992–après 1033) d'après les débuts des vers latins de l'*Hymne à Saint-Jean-Baptiste*. L'origine des deux autres noms reste controversée : *si* a été ajouté au xvi^e siècle et l'usage de *do* comme synonyme d'*ut* date du xvii^e siècle. Dans le monde anglo-saxon, ce sont les lettres A, B, C, D, E, F, G — la lettre H étant aussi utilisée dans la notation allemande — qui désignent les notes *la, si, do, ré, mi, fa, sol*.

3. L'intervalle entre deux notes jouées par deux touches consécutives d'un piano, blanches ou noires.

4. Il s'agit de la musique apparue en Andalousie au ix^e siècle, ainsi que des musiques d'Afrique du Nord, du Proche et Moyen-Orient. Il convient de faire remarquer que ces deux dernières localisations sont bien rendues par l'adjectif français *oriental*, alors que le même mot en anglais suggère plutôt l'Extrême-Orient au public anglophone. Voilà pourquoi la version originale de cet article [18] utilise l'appellation française.

la musique contemporaine. La lecture de cet article ne nécessite qu'une connaissance de base des notations musicales. Les lecteurs intéressés par des définitions précises de terminologie musicale pourront consulter [19]. Davantage d'informations à propos de détails historiques pourront être trouvés dans [1, 26]. Pour aider les lecteurs à situer chronologiquement les musiciens cités dans cet article, nous donnons leurs dates, dans le courant du texte ou dans la bibliographie.

1. LES ORIGINES

Trois *modes* étaient connus dans le haut Moyen-Âge. Ces modes ne peuvent pas être comparés à des gammes « modernes » comportant 7 degrés, ils consistent en des groupes de 6 notes appelés *hexacordes* :

- l'*hexacorde naturel*⁵ (*hexachordum naturale*) : *do, ré, mi, fa, sol, la*;
- l'*hexacorde mou* (*hexachordum molle*) : *fa, sol, la, si \flat , do, ré*;
- l'*hexacorde dur* (*hexachordum durum*) : *sol, la, si, do, ré, mi*.

Ainsi, seule la note *si* pouvait être abaissée⁶. Le signe « \flat » provient d'un *b rond* (*b rotundum*), écrit « \flat » à l'origine et employé dans l'*hexacorde mou*; le mot *bémol* vient de l'expression médiévale *bé mol*, qui serait *bé mou* de nos jours. Les signes « \natural » et « \sharp » dérivent d'un *bé carré* (*b quadratum*) — en français médiéval, *bé quarré* — écrit « \natural » à l'origine et employé dans l'*hexacorde dur*. Ces deux signes correspondent à deux façons différentes de prolonger les côtés de ce carré. Le mot *dièse* vient du latin *diesis*, qui représentait à l'origine un intervalle d'un quart de ton dans la musique antique, mais à la fin de l'époque romaine, il était employé pour un demi-ton. Pour en finir avec les considérations étymologiques, il semble que le mot anglais *sharp* pour \sharp (resp. *flat* pour \flat) provient de l'expression « haut (resp. bas) à en être désaccordé ».

5. Un exemple d'utilisation de ce mode est l'*Hymne à Saint Jean-Baptiste* (cf. *supra*). Guido d'Arezzo ne put pas utiliser cette pièce pour définir un nom pour la note *si* : elle n'apparaît pas dans cet hexacorde.

6. En outre, précisons qu'à cette époque, les scribes hésitaient entre *si \natural* et *si \flat* pour la notation « B ». Cette ambiguïté a été levée par le système de notation allemand, toujours en usage de nos jours : « B » y désigne *si \flat* , « H » *si \natural* , ce système étant aussi en usage en Europe centrale, en Europe orientale et en Scandinavie. Notons aussi que les noms des hexacordes ont survécu dans les appellations allemandes des modes du système tonal « classique » : *moll* pour *mineur*, *Dur* pour *majeur*.



FIGURE 1. Nicolas BERNIER (1664–1734), *Diane*, extrait [7, p. 3].

Revenons aux bécarres et aux dièses. Ils ont été pendant longtemps indifférenciés : souvent, les anciennes partitions utilisaient des dièses pour élever une note précédemment abaissée. Dans ce cas, le dièse doit être substitué par un bécarre selon la notation moderne, comme nous le montrons dans la figure 1. En fait, ce n'est qu'au début de l'époque classique que la différence entre ces deux signes est clairement apparue. Les gammes modernes — *do* majeur, *fa* majeur, *sol* majeur, etc. — ont émergé progressivement durant la période pré-classique, du xv^e au xvii^e siècle. Le premier « vrai » dièse qui a été utilisé a été *fa*♯, ensuite vint le deuxième bémol — *mi*♭ — et ensuite, par ordre d'apparition : *do*♯, *la*♭, *sol*♯, *ré*♭, *ré*♯, *sol*♭, *la*♯, *do*♭, *mi*♯, *fa*♭, *si*♯. Apparut la notion de *notes enharmoniques*, par exemple, *la*♭ et *sol*♯ représentent la même note sous des noms différents⁷.

Les altérations doubles — le double dièse (x) et le double bémol (bb) — ont été introduites au xvii^e siècle⁸. Montant ou abaissant de deux demitons la hauteur d'une note, elles visaient à noter les *notes sensibles*⁹ de

7. En fait, ce n'est vrai que pour les instruments accordés selon le *tempérament égal*, par exemple, le piano contemporain. L'étude des autres tempéraments sort du cadre de cet article. Remarquons en outre que les notes enharmoniques ne se limitent pas à celles qui sont obtenues par les touches noires du piano : un contre-exemple est donné par *mi*♯ et *fa*♭, notes enharmoniques, elles aussi.

8. [10, § 45] mentionne une autre notation pour le double dièse, plus ancienne : ♯♯, entourée de quatre points. Personnellement, nous n'avons *jamais* vu ce signe dans aucune partition, même très vieille.

9. Une *note sensible* est immédiatement en dessous de la note de base d'une

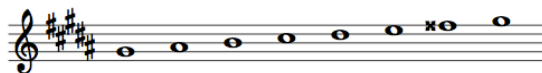


FIGURE 2. Gamme de *sol#* mineur.

quelques gammes mineures, par exemple, *fa#* est la note sensible de *sol#* mineur (cf. fig. 2). «*#*» a été introduit avant «*b*»¹⁰ alors que «*b*» a été inventé avant «*#*».

2. LES RÈGLES

La plupart des règles que nous donnons ci-après sont bien connues des musiciens. Nous les examinons d'un point de vue typographique.

2.1. RECONSTITUTION D'ALTÉRATIONS

Les altérations sont souvent implicites dans les partitions médiévales. En d'autres termes, elles peuvent être omises lorsqu'il n'y avait aucun doute pour les musiciens de l'époque, qui avaient l'habitude de les compléter¹¹. Lorsque de telles altérations sont reconstituées, les graveurs modernes les placent *au dessus* ou *en dessous* de la tête de note correspondante — et non à gauche — comme nous le montrons dans la figure 3. Une telle altération ne s'applique qu'à la note correspondante, non aux suivantes¹².

gamme, vers laquelle elle est *attirée*, aussi doit-elle se trouver à une distance d'un demi-ton. En Harmonie classique, ne sont employés que les modes — majeur et mineur — avec note sensible.

10. «*b*» n'appartient à aucune gamme «classique»; ce signe a été introduit comme symétrique de «*#*».

11. Cela peut paraître surprenant, mais de façon analogue, beaucoup de partitions actuelles de jazz laissent certains détails implicites. Par exemple, les rythmes sont souvent simplifiés par rapport à ce qui est effectivement joué. De même, la notation des accords est elle aussi souvent simplifiée. De façon analogue, certains détails sont sous-entendus dans la notation de la musique baroque, ainsi que nous l'avons montré dans [16].

12. ... ce qui explique la répétition du signe *b* au dessus de deux notes voisines dans la voix de basse de la figure 3. Notons aussi une espèce de *polytonalité*, courante dans la musique de cette époque. Contrairement à une idée très répandue, la polytonalité

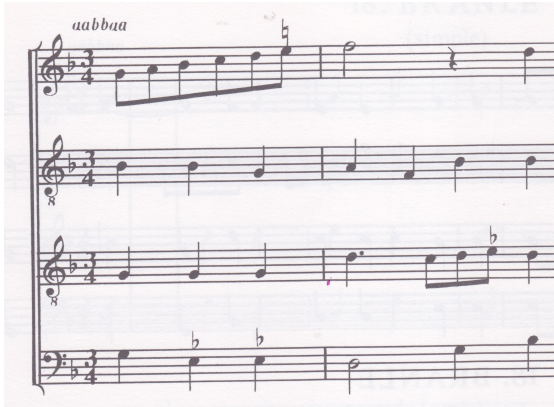


FIGURE 3. P. Attaignant [2, n° 19] : *Danse basse, début*.

2.2. D'AUTRES ALTÉRATIONS DOUBLES

Comme nous l'avons mentionné au § 1, un dièse a parfois un effet relatif dans des partitions anciennes, dans la mesure où il peut indiquer de monter une note qui a été abaissée. Cette vision — qui apparaît étrange de nos jours — a survécu à travers les âges par l'emploi des altérations doubles « $\flat\flat$ », « $\sharp\sharp$ » et « $\sharp\flat$ » [8, § 82]. Par exemple, si une note abaissée était précédée d'une note avec $\flat\flat$, il était incorrect d'employer le signe \flat . Le signe $\sharp\flat$ signifiait alors que \sharp annulait l'un des deux demi-tons de $\flat\flat$, après quoi la note pouvait être associée avec \flat . Le même signe est parfois utilisé après une note diésée, pour la bémoliser, comme c'est montré dans la figure 4. Symétriquement, l'emploi de $\sharp\sharp$ est analogue à celui de $\flat\flat$. Le signe $\sharp\sharp$ s'applique à une note rétablie à sa hauteur normale après l'emploi de \sharp ou $\flat\flat$. De nos jours, cette règle compliquée — introduisant des signes « composés » qui ne sont pas réellement utiles — est devenue désuète : un « simple » signe d'altération se rapporte toujours à son effet d'origine, quelles que soient les altérations employées auparavant.

et la polymodalité ne sont pas apparues au xx^e siècle.



FIGURE 4. G. Gershwin [13, p. 5] : 1^{er} mvt, 7 mes. après 2.

2.3. ALTÉRATIONS ET BARRES DE MESURE

Dans la plupart des partitions [8, § 79], une altération affecte la note suivante ainsi que toute répétition de cette note à la même octave et dans la même mesure, à moins qu'une autre altération ne soit employée. Si une note est prolongée par une liaison, l'effet de l'altération perdure jusqu'à la fin de cette liaison. Lorsqu'un système de plusieurs portées est employé, une altération utilisée dans une portée ne touche pas les autres. Ces conventions ont émergé graduellement au cours du XVIII^e siècle. Auparavant, les altérations n'affectaient que les notes répétées ou les groupes brefs pour lesquels la répétition des altérations allait de soi¹³. Dans quelques partitions du XIX^e siècle, les altérations touchaient les mêmes notes d'une même mesure, à toutes les octaves. L'extrait donné dans la figure 5 est un bon exemple d'observation des règles standard. Le signe \flat utilisé avec le *la* entouré de la portée de la main droite du piano lève toute ambiguïté mais est en réalité inutile *stricto sensu* : d'une part, cette note n'est pas à la même octave que le *la* \flat immédiatement à gauche, d'autre part, le *la* \flat à la même octave et dans la même mesure n'appartient pas à la même portée.

Quelques compositeurs contemporains emploient des altérations sans que leur effet dure jusqu'à la fin d'une mesure. Les dernières partitions de Hans-Werner Henze (1926–2012) sont des exemples où les altérations

13. Rappelons qu'à cette époque, les altérations pouvaient être implicites, rétablies par les interprètes.



FIGURE 5. J.-M. Huffle [17], mes. 131–132.

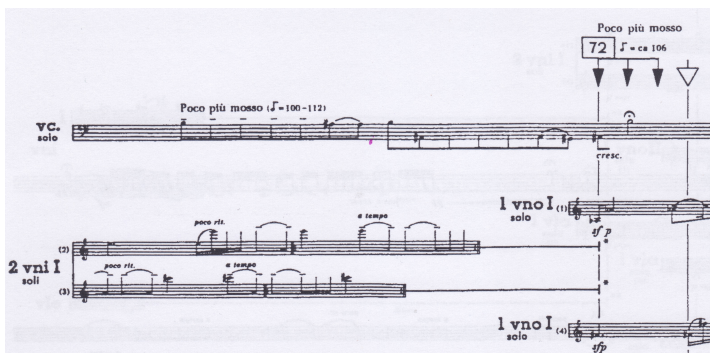


FIGURE 6. W. Lutosławski [25, p. 30], avant 72.

ne s'appliquent qu'à une seule note ou à des notes répétées consécutives. D'autres exemples — non limitatifs — où les altérations ne s'appliquent qu'à une seule note sont donnés par les dernières partitions de Witold Lutosławski et Henryk Mikołaj Górecki (1933–2010). Lorsqu'une altération concerne plusieurs notes consécutives, W. Lutosławski emploie des notes sans tête à partir de la deuxième (cf. fig. 6), tandis que H. M. Górecki réécrit explicitement la même altération devant chaque note répétée ¹⁴.

14. Remarquons que « \natural » devient inutile si de telles conventions — les altérations ne comptent que pour une seule note — sont employées avec une armure vierge (cf. § 2.4).



FIGURE 7. Exemples d'armures.

En cas de doute, les compositeurs et éditeurs de musique ajoutent des altérations, même si elles sont inutiles *stricto sensu*, il s'agit alors d'altérations de *précaution*. Par exemple, après l'altération d'une note dans une mesure, une altération de précaution à la mesure suivante permet à un interprète de ne pas se tromper au sujet de la hauteur de la note. Il est en particulier conseillé, pour les notes qui présentent des liaisons de tenues à rallonge, d'employer des altérations de précaution au début d'un système. Ces altérations de précaution devraient être entourées de parenthèses¹⁵, mais en pratique, cette convention n'est pas très suivie et ces altérations de précaution sont écrites comme de « vraies » altérations.

2.4. ARMURES

Une *armure* est un ensemble de dièses et de bémols associés à une gamme. La succession et le placement des altérations dans les armures obéissent à des règles précises qui dépendent de la clé utilisée¹⁶, mais à présent les logiciels musicaux produisant des partitions gèrent ce point correctement. Aussi, nous ne ferons que donner quelques exemples à la figure 7 :

— (a), (c), (f) emploient la clé de *sol*,

15. ... comme nous l'avons fait pour la note entourée de la figure 5. La partition [17] a été formatée avec MuseScore [28].

16. D'autres armures — ou placements — ont été utilisés marginalement dans le cas des répertoires classique et populaire — par exemple, par Béla Bartók [3, Nos. 38 & 41] ou Zoltán Kodály [22, p. 6 & 12] —, de façon plus répandue dans les musiques orientales [6, 11]. Ce point sort du cadre de cet article.

FIGURE 8. J.-M. Huffle [17], mes. 145–146.

- (b) est donné dans la clé de *ténor*, utilisée pour les registres aigus d’instruments tels que le basson, le violoncelle, le trombone,
- (d) et (e) utilisent respectivement les clés de *mezzo-soprano* et de *soprano*¹⁷.

Nous pouvons remarquer dans (e) et (f) que si l’armure change au cours d’une pièce, la neutralisation des altérations absentes dans la nouvelle armure est indiquée par des signes ♯ (cf. fig. 7-(e,f)). Observons que cette règle est moins suivie de nos jours, c’est-à-dire que des bécarres dans un changement d’armure ne sont employés que si la nouvelle armure est vierge (cf. fig. 8).

Mentionnons que quelques armures de la période pré-classique semblent incorrectes, en particulier pour des gammes mineures. Par exemple, une pièce clairement en *sol* mineur utilise une armure de *ré* mineur, comme dans la figure 3. Plus généralement, les gammes mineures emploient parfois une armure avec un bémol de moins ou un dièse de plus, ou encore une armure vierge pour *ré* mineur. Plus d’exemples peuvent être

17. De nos jours, ces deux clés ne sont plus d’un usage fréquent. La clé de *soprano* est encore utilisée scolairement (dans les exercices d’Harmonie), tandis que la clé de *mezzo-soprano* n’est utilisée qu’à fins de transposition. Pour donner une idée des relations entre ces clés, précisons que les exemples de (a) à (e) commencent tous par des notes de même hauteur.



FIGURE 9. Armures modernes et baroques pour des gammes mineures mélodiques.

trouvés dans [9], y compris des armures « incomplètes » pour des gammes majeures. Une explication complète est donnée dans [12]. Démystifions ce *modus operandi* en ce qui concerne les gammes mineures¹⁸ : il permet à une gamme mineure *mélodique ascendante*¹⁹ d’être énoncée avec le minimum d’altérations possible, en sus de celles qui figurent dans l’armure, comme nous le montrons dans la figure 9 pour la gamme mélodique ascendante de *sol* mineur.

3. Intermezzi

Alors que les sections précédentes s’appuyaient sur du matériel « purement musical », nous donnons maintenant quelques détails reliés à l’informatique et aux logiciels musicaux.

3.1. LES SIGNES « # » ET « # »

On confond souvent les caractères « # » (U+266F) et « # » (U+0023). Graphiquement parlant, ils sont différents dans la mesure où le second est une combinaison de traits rigoureusement horizontaux et de traits verticaux penchés à droite, alors que le premier utilise des traits verticaux et des traits horizontaux inclinés. Le caractère « # », appelé *croisillon*, est mis pour « n^o » en anglais américain. Figurant dans la plupart des

18. L’explication de ce *modus operandi* pour les gammes majeures nécessiterait l’introduction des *modes anciens*, en dehors du cadre de cet article.

19. La tierce de cette gamme est mineure, les sixte et septième sont majeures [8, § 151.II]. Pour une gamme mineure *mélodique descendante*, les sixte et septième sont mineures, cf. fig. 9. En Harmonie classique, les gammes mineures mélodiques sont à employer pour une *mélodie*, les accords successifs l’harmonisant étant fondés sur la gamme mineure *harmonique* (un exemple d’une telle gamme étant donné en *sol* # mineur à la figure 2).

```

\version "2.18.0"
\score {
  \new Staff {
    \clef "treble" \time 3/4 \accidentalStyle Score.default
    r8 bes'8 fes'4. ges'8 | ees'2 f'4 |
    r8 a'8[ d'8. cis'16] g'4 |
  }
  \layout {}
}

```

FIGURE 10. Exemple d'utilisation de LilyPond.

claviers standard, il remplace souvent « \sharp » en pratique. Par exemple, le nom du langage de programmation C \sharp [27] est écrit avec un croisillon mais prononcé «C sharp».

3.2. LES ALTÉRATIONS DANS UNICODE

Les altérations standard — « \flat », « \natural », « \sharp » — sont codées dans le *bloc des symboles divers*²⁰ d'Unicode (U+266D, U+266E, U+266F). Les autres altérations sont codées dans le *bloc des symboles musicaux*²¹, les points de code allant de U+1D12A jusqu'à U+1D133. Les deux premiers points de code de cet intervalle correspondent à « \natural » et « \flat ».

3.3. CODAGE D'AUTRES SIGNES MUSICAUX

De toute la multitude de signes musicaux employés à travers les âges, Unicode n'en a actuellement retenu que quelques-uns. Mentionnons le projet SMuFL²² : cette spécification fournit pour les symboles musicaux conventionnels une table standard qui s'insère dans la zone à usage privé du plan multilingue de base d'Unicode (du point de code U+E000 jusqu'à U+F8FF). En particulier, tous les symboles introduits dans la suite y ont été inclus et quelques logiciels musicaux — par exemple, MuseScore [28] — utilisent ce codage.

20. *Miscellaneous Symbol Block*, selon la terminologie originale d'Unicode.

21. *Musical Symbol Block*.

22. *Standard Music Font Layout*. Voir <http://smufl.org> pour des détails plus techniques.



FIGURE 11. Quelques styles d'altérations pour l'exemple de la figure 10.

3.4. LES ALTÉRATIONS DANS LILYPOND

LilyPond [33] est un logiciel de gravure musicale qui est rattaché au projet GNU²³ : il exprime par des combinaisons de caractères le rythme et la hauteur de notes — cf. [15] pour une courte introduction et un exemple. Lorsque LilyPond compile la spécification d'un morceau et produit une partition, il utilise des *styles d'altérations* qui déterminent où les altérations apparaîtront effectivement. Ces styles d'altérations peuvent être considérés comme des *stratégies*; en voici quelques exemples [24] :

- default** : les altérations apparaissent explicitement ou sont implicites, selon les pratiques habituelles;
- modern** : quelques altérations de précaution, sans parenthèses, sont ajoutées pour éviter des ambiguïtés;
- neo-modern** : les altérations sont répétées si la même note apparaît plus loin dans la même mesure, sauf pour les notes répétées consécutivement;
- dodecaphonic** : chaque note est précédée d'une altération, même si c'est un bécarre;
- forget** : il n'y a aucune mémorisation d'altérations.

Les styles *modern-cautionary*, *neo-modern-cautionary*, *teaching* sont respectivement similaires aux styles :

modern neo-modern dodecaphonic

à ceci près que les altérations supplémentaires de précaution sont entourées de parenthèses. L'exemple très court de la figure 10 est une spécification en LilyPond du début du thème des *Variations pour orchestre*

23. Acronyme récursif : *Gnu's Not Unix*.



FIGURE 12. A. Berg [5, p. 53] : mes. 274–277.

d’Arnold Schoenberg [32, p. 7, mes. 34–36]. L’altération est donnée pour chaque note par « . . . is » (resp. « . . . es ») pour « # » (resp. « b »), l’absence de suffixe valant « ♮ ». Les résultats selon quelques styles d’altération de LilyPond sont donnés dans la figure 11. Bien d’autres adaptations sont possibles, parmi lesquelles l’utilisation d’altérations doubles telles que $\sharp\sharp$, $\flat\flat$ et $\sharp\flat$, l’insertion ou la suppression d’une altération après une liaison de tenue au début d’un nouveau système.

Mentionnons en outre que le *package* lilyglyphs²⁴ permet l’importation de glyphes musicaux définis pour LilyPond et leur emploi au moyen de commandes « à la T_EX »²⁵, à condition d’utiliser X_LL^AT_EX [21] ou Lua^AT_EX [14]. Nous avons personnellement ajouté quelques commandes, mais tous les glyphes des altérations standard que nous avons utilisés dans le courant de cet article proviennent de ce *package*.

4. LES ALTÉRATIONS POUR LES MICRO-INTERVALLES

4.1. QU’EST-CE QU’UN MICRO-INTERVALLE ?

Un *micro-intervalle* est *plus petit* qu’un demi-ton. Au début du xx^e siècle, des compositeurs ont commencé à en utiliser, en particulier, des *quarts* de tons²⁶. À cette époque, ces intervalles étaient notés de façon *ad hoc*, comme le montre l’exemple extrait du *Concerto de chambre* d’Alban

24. Compris dans la distribution *T_EX Live*.

25. Toutes ces commandes — y compris la redéfinition des commandes `\flat`, `\natural` et `\sharp` — sont à utiliser en mode texte.

26. [7] explique que l’évolution de la musique, au travers des âges, a produit des accords incorporant de plus en plus de sons, selon la série des harmoniques naturels d’un son (d’abord l’octave, puis la quinte avant la tierce, etc.) En particulier, cette

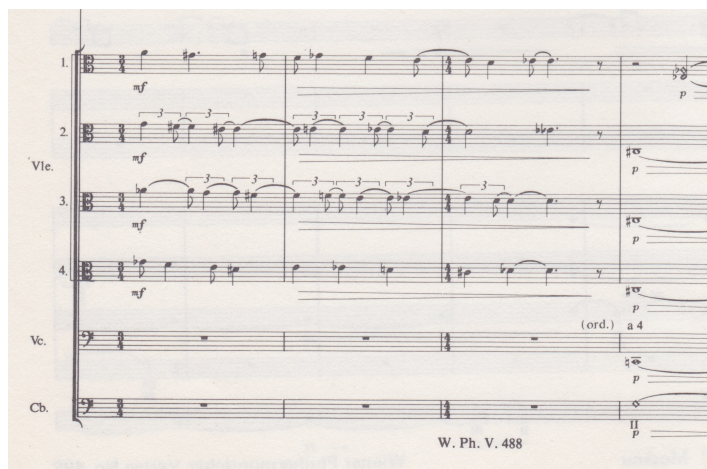


FIGURE 13. A. Schnittke [31, p. 2] : 1^{er} mvt, 3.

Berg, créé en 1927, à la figure 12). Un exemple un peu plus tardif est donné par le dernier mouvement de la *Sonate pour violon seul* de B. Bartók²⁷ [4], écrite en 1944. D'autres compositeurs ont bâti des organisations de sons et d'intervalles totalement nouvelles : deux exemples historiques et représentatifs étant Alois Hába (1893–1973) et Ivan Wyschnegradsky (cf. [40]), les deux ayant suivi cette voie après la Première Guerre Mondiale. En outre, les quarts de ton sont utilisés dans des musiques folkloriques, en particulier en musique orientale, mais cette musique ne repose pas réellement sur des quarts de tons comme la musique classique sur les demi-tons, c'est-à-dire l'intervalle entre *si* et *do*. En fait, il n'y a pas d'intervalle de

théorie permet d'expliquer l'introduction de micro-intervalles à cette époque [7, p. 77–79].

27. Cette sonate a été composée pour le violoniste Yehudi Menuhin (1916–1999). Dans une lettre datée du 21 avril 1944, B. Bartók écrit que les passages en quarts de ton pouvaient être éliminés au profit de versions de remplacement. Il eût aimé entendre jouer les deux versions et décider alors si conserver les quarts de tons eût été digne d'intérêt. Malheureusement, il n'entendit jamais cette œuvre avant son décès, et ce sont les passages de remplacement — d'ailleurs seuls retenus dans l'édition de Y. Menuhin — qui sont souvent joués.

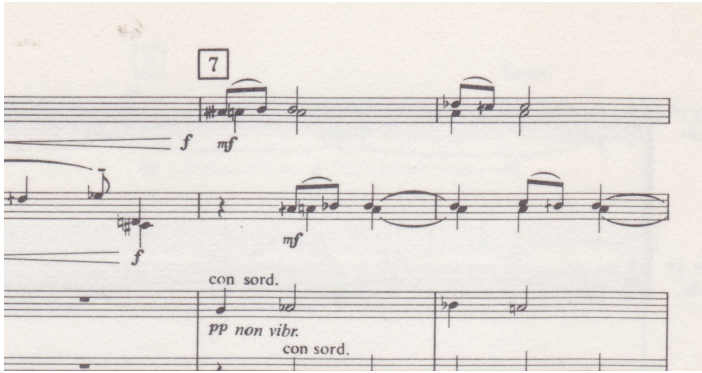


FIGURE 14. A. Schnittke [31, p. 42] : 3^e mvt, [7].

quart de ton entre deux notes adjacentes dans la musique orientale : elle utilise non seulement des tons et des demi-tons, mais aussi des *grands tons* (5/4 de ton) et des *petits tons* (3/4 de ton). C'est l'expression de cette organisation au moyen de notre système occidental de notation qui fait apparaître des notations de quarts de ton, cet intervalle n'existe pas en musique orientale.

D'autres divisions du ton ont également existé. Par exemple, Maurice Ohana (1913–1992) a employé une division par trois²⁸ et I. Wyschnegradsky a divisé un ton en 12 parties, voire plus (!) [38]. Comme nous l'avons signalé au § 3.2, quelques altérations pour des micro-intervalles sont incluses dans Unicode, mais ce ne sont ni les plus fréquentes, ni les plus précises.

4.2. MICRO-INTERVALLES EXACTS

De même qu'un demi-ton est une division *exacte* d'un ton par deux, un quart de ton est une division exacte d'un demi-ton par deux, c'est-

28. Selon sa convention, élever une note d'un tiers (resp. de 2/3) de ton est noté par « / » (resp. « // ») à gauche de la tête de la note. Les tiers de ton ont été aussi employés dans le dernier mouvement de la *Sonate pour violon seul* de B. Bartók [4, mes. 58–62], bien que là aussi, une version de remplacement, retenue par Y. Menuhin, les évite (cf. note 27, en bas de la p. 96).

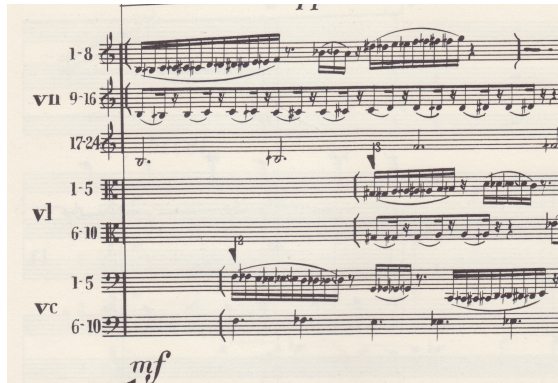


FIGURE 15. K. Penderecki [30, p. 10] : 9].



FIGURE 16. I. Wyschnegradsky [39, p. 34] : Prélude n° 10, mes. 24-27.

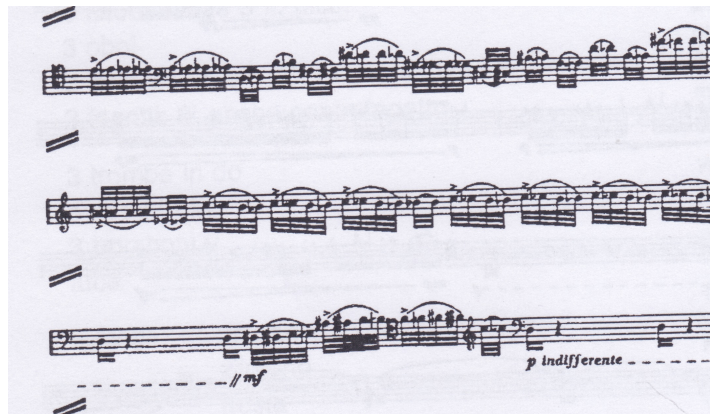


FIGURE 17. W. Lutosławski [25, p. 4] : cadenza.



FIGURE 18. Deux exemples de modes orientaux.

à-dire qu'il résulte quelque chose de *précis* de cette division²⁹. Lorsque des quarts de ton sont utilisés dans une partition, quelques explications précisent la signification de ces signes. Même s'il n'y a pas de standard « officiel », les signes les plus fréquemment utilisés sont « ♯̣ » pour un *demi-dièse*, élevant une note d'un quart de ton³⁰ et « ♯̣̣ » pour un *dièse et demi*, élevant une note de trois quarts de ton. Ces notations sont en particulier employées par Iannis Xenakis [41]. D'autres notations existent : « ♯̣̣̣ » et « ♯̣̣̣̣ ».

Un *demi-bémol*, abaissant une note d'un quart de ton, est souvent noté par « ♭̣ » et un *bémol et demi*, abaissant une note de trois quarts de ton, par « ♭̣̣ » ; d'autres notations étant « ♭̣̣̣ » et « ♭̣̣̣̣ ».

Comme exemples, nous pouvons voir les notations employées par Alfred Schnittke dans les figures 13 et 14. Celles qu'utilisent Krzysztof Penderecki, Ivan Wyschnegradsky et Witold Lutosławski sont montrées dans les figures 15 à 17. Dans ces partitions, les glyphes sont assez similaires pour les demi-dièses et pour les dièses et demi. En ce qui concerne les demi-bémols et bémols et demi, A. Schnittke et W. Lutosławski emploient des glyphes « ouverts » pour les premiers. K. Penderecki emploie pour un demi-bémol un signe ♭ dont l'intérieur est noirci et « ♭̣ » pour un bémol et demi. Davantage de détails au sujet de toutes ces notations et variantes peuvent être trouvés dans [20]. Observons qu'aucun n'a été inclus dans Unicode. Les glyphes incorporés à présent par Unicode pour les micro-intervalles sont « ♯̣̣̣̣ » (U+1D132) et « ♯̣̣̣̣̣ » (U+1D133) : nous ne les avons personnellement *jamais* vus dans *aucune* partition.

29. Nous supposons un tempérament égal (cf. note 7, en bas de la p. 85). En fait, les tempéraments inégaux compliquent la définition des quarts de ton, tout en menant là aussi à des résultats précis.

30. Nous l'avons mentionné au § 3.3 : tous les signes introduits dans la section présente sont compris dans la table produite par le projet SMuFL. Par exemple, le point de code du signe « ♯̣ » is U+E282.

↑ ♭ (U+1D12C)	↕ -
↓ ♭ (U+1D12D)	↕ ♯ (U+1D130)
↕ -	↕ * (U+1D131)
↑ ♭ (U+1D12E)	↕ -
↓ ♭ (U+1D12F)	

TABLE 1. Symboles pour les micro-intervalles approximatifs.

Nous terminons cette courte étude des quarts de tons en donnant dans la figure 18 deux modes de la musique orientale : *rast* et *soznak* (cf. [6, p. 2] & [11, p. 38]). En considérant le mode *rast* mode, nous pouvons noter un petit ton entre les deuxième et troisième degrés, puis un grand ton entre les troisième et quatrième. Les lecteurs intéressés par de tels modes pourront trouver plus de détails dans [6, 11].

4.3. MICRO-INTERVALLES APPROXIMATIFS

La table 1 répertorie des signes dérivés des altérations « classiques » et exprimant une hauteur *indéterminée* [37, p. 138–139]. Nous donnons le point de code correspondant pour ceux qui appartiennent à Unicode, précédé de « * » si le glyphe est légèrement différent dans Unicode³¹. Une flèche ascendante (resp. descendante) signifie que la note doit être légèrement haussée (resp. abaissée). Par exemple, si un interprète joue *do*♯ (demi-dièse) pour *do*♭, c'est correct sans être obligatoire : la notation ne fait qu'exprimer que cette note doit se situer entre *do*♭ et *do*♯, même si l'on s'attend à ce qu'elle soit plus proche de *do*♯ que de *do*♭. Une flèche haut/bas signifie « autour de la note correspondante » : par exemple, *do*↕ doit être légèrement plus haut ou plus bas que *do*♭. Ce n'est qu'avec difficulté que nous imaginons de telles notations lorsque

31. La flèche du caractère U+1D131 d'Unicode est dans le coin inférieur droit, alors que celle du « vrai » signe est dans le coin inférieur gauche, comme figuré dans la table 1.

*) Den Bogen stark drücken (Kratzgeräusch)
Press the bow strongly (scratching noise)

FIGURE 19. G. Ligeti [23, p. 16] : 2^e mvt, mes. 48–49.

plusieurs instrumentistes jouent la même partie, par exemple, tous les violons d'un orchestre symphonique, mais ces notations ont plutôt été employées en musique de chambre, un exemple étant donné dans la figure 19. D'autres notations exprimant le même type de fluctuations de hauteur proviennent du chant byzantin : il s'agit des fameux *breaks in the voice* ; les signes utilisés sont «*b*», «*ḃ*» et «*#*», comme nous pouvons le voir à la figure 20.

5. CONCLUSION

La manipulation d'altérations dans les partitions musicales est sujette à erreurs, tout particulièrement dans les très anciennes partitions. Les musicologues doutent souvent de leur interprétation. Quoiqu'il en soit, plusieurs tentatives de remplacement de ce système en usage depuis plusieurs siècles — par exemple, [29] — ont échoué. Quant aux logiciels, le *modus operandi* de LilyPond nous semble bon, dans la mesure où nous vous pouvons personnaliser précisément le rendu final d'une partition, des fonctionnalités aussi avancées n'existant ni en MusiX_{TEX} [34] ni en MuseScore [28]. En ce qui concerne Unicode, nous plaignons pour un ajout des signes représentant des quarts de tons exacts. Bien sûr, Unicode n'a pas vocation à incorporer toutes les nouvelles notations de la musique



FIGURE 20. J. Tavener [35, p. 29] : N, début du 2^e mvt.

contemporaine, mais l'inclusion de ces signes serait intéressante pour les études à propos des musiques orientales. À notre connaissance, les références de ce sujet emploient les signes pour les quarts de tons exacts, et pas les signes pour les intervalles approximatifs qui ont été introduits dans Unicode.

REMERCIEMENTS

Pour faire les choses dans l'ordre chronologique, je tiens tout d'abord à remercier l'association GUTenberg, qui m'a offert une bourse me permettant d'assister à la conférence TUG@BachTeX 2017 et d'y présenter une première version (en anglais) de cet article. Je suis ensuite très redevable aux relecteurs de cette version anglaise, Karl Berry et Barbara Beeton, assistés de Brian Bartling et Gail Berry, dont les conseils en matière de terminologie musicale m'ont été très précieux. J'ai par la suite bénéficié des encouragements amicaux de René Bastian et de Denis B. Roegel pour la traduction française. Mes derniers remerciements mais non les moindres vont à Emmanuel et Luc Saint-James, qui, en relisant la version française, m'ont permis d'en améliorer nombre de points.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Denis ARNOLD, ed.: *The New Oxford Companion to Music*. Oxford University Press. 1983.
- [2] Pierre ATTAINGNANT (~1494–1551 ou 1552) : *Danceries à 4 parties (second livre, 1547)*. Heugel & C^{ie}. Édition par Raymond MEYLAN. 1993.

- [3] Béla BARTÓK (1881–1945): *Mikrokosmos*, vol. 2. Boosey & Hawkes. New definitive edition. 1987.
- [4] Béla BARTÓK: *Sonata for Solo Violin*. Boosey & Hawkes. Urtext edition. 1994.
- [5] Alban BERG (1885–1935): *Kammerkonzert*, Bd. 423. Philharmonia. 1925.
- [6] Elie BOHBOT : *Abrégé théorique et pratique de musique orientale traditionnelle à 1/4 de ton. Initiation des musiciens occidentaux au 1/4 de ton*. Gérard Billaudot, éditeur. 1983.
- [7] Jacques CHAILLEY (1910–1999) : *Traité historique d'analyse harmonique*. 2^e édition. Alphonse Leduc. 1977.
- [8] Jacques CHAILLEY et Henri CHALLAN (1910–1977) : *Théorie complète de la musique, 1^{er} volume*. Alphonse Leduc. 1947.
- [9] Arcangelo CORELLI (1653–1713): *Concerti grossi for 2 Violins, Violoncello, Strings and Basso continuo, op. 6/1–12*. Eulenburg, London. 1997.
- [10] Adolphe-Léopold DANHAUSER (1835–1896) : *Théorie de la musique*. Éditions Henry Lemoine, Paris. Édition revue et corrigée par Henri RABAUD. 1929.
- [11] Salah EL MAHDI : *La musique arabe*. Alphonse Leduc, Paris. Juillet 1983.
- [12] Laurent FICHET : *Le langage musical baroque : éléments et structures*. Minerve. 2014.
- [13] George GERSHWIN (1898–1937): *Concerto in F for Piano and Orchestra*, vol. 1819. Eulenburg, London. 1987.
- [14] Hans HAGEN: “The Luaification of \TeX and Con \TeX t”. In: *Proc. Bacho \TeX 2008 Conference*, pp. 114–123. April 2008.
- [15] Jean-Michel HUFFLEN: “A Comparison of MusiX \TeX and LilyPond”. In: Tomasz PRZECHLEWSKI, Karl BERRY and Jerzy B. LUDWICHOWSKI, eds., *Twenty Years After. Proc. Bacho \TeX 2012 Conference*, pp. 103–108. Bachotek, Poland. April 2012.
- [16] Jean-Michel HUFFLEN: “Why Typesetting Music Is So Difficult”. In: Tomasz PRZECHLEWSKI, Karl BERRY and Jerzy B. LUDWICHOWSKI, eds., *Typography and Communication. Proc. EuroBach \TeX 2013 Conference*, pp. 79–84. Bachotek, Poland. May 2013.
- [17] Jean-Michel HUFFLEN: “Dijon Concerto, for Trombone, String Orchestra, and Piano”. 2015.
- [18] Jean-Michel HUFFLEN: “History of Accidentals in Music”. In: Tomasz PRZECHLEWSKI, Karl BERRY and Jerzy B. LUDWICHOWSKI, eds., *Premises, Predilections, Predictions. Proc. TUG@Bach \TeX 2017*, pp. 42–49. April 2017.
- [19] Arthur JACOBS: *The New Penguin Dictionary of Music*. 4th edition. Penguin Books. 1988.
- [20] Franck JEDRZEJEWSKI : *Dictionnaire des musiques microtonales*. L'Harmattan. 2004.

- [21] Jonathan KEW: “X_YTeX in TeX Live and Beyond”. *tugboat*, vol. 29, no. 1, pp. 146–150. EuroBachTeX 2007 proceedings. 2007.
- [22] Zoltán KODÁLY (1882–1967): *Gyermek- és nőikarok*, Vol. Z. 6724. Editio Musica Budapest. 1972.
- [23] György LIGETI (1923–2006): *String Quartet No 2*, vol. 6639. B. Schott's Söhne, Mainz. 1968.
- [24] *LilyPond Notation Reference*. April 2021. <http://www.lilypond.org/doc/v2.22/Documentation/index.en.html>.
- [25] Witold LUTOSŁAWSKI (1913–1994): *Concerto for Cello and Orchestra*. PWM, London. 1971.
- [26] Brigitte MASSIN et Jean MASSIN, rédacteurs en chef : *Histoire de la musique occidentale*. Fayard. Octobre 1985.
- [27] MICROSOFT CORPORATION: *Microsoft C# Specifications*. Microsoft Press. 2001.
- [28] *MuseScore Handbook*. June 2021. <http://musescore.org>.
- [29] Nicolas OBOUHOW (1892–1954) : « L'harmonie totale ». *La revue musicale*, Vol. 290–291, p. 25–70. Août 1972.
- [30] Krzysztof PENDERECKI (1933–2020): „*Als Jakob erwachte*“, Bd. 6623. B. Schott's Söhne, Mainz. 1975.
- [31] Alfred Garrievich SCHNITTKE (1934–1998): *Concerto Grosso for Two Violins, Harpsichord (Also Piano) and String Orchestra*, vol. 488. Philharmonia. 1977.
- [32] Arnold SCHOENBERG (1874–1951): *Variationen für Orchester, op. 31*, Bd. 12 196. Universal Edition. 1956.
- [33] Lambert M. SURHONE, Mariam T. TENNOE and Susan F. HENSSONOW, eds.: *gnu LilyPond*. VDM Verlag Dr. Muller Aktiengesellschaft & Co. KG. September 2010.
- [34] Daniel TAUPIN, Ross MITCHELL and Andreas EGLER: *MusiXTeX[®]. Using TeX to Write Polyphonic or Instrumental Music. Version T.104*. January 2002. Part of L^AT_EX distribution.
- [35] John TAVENER (1944–2013): *The Protecting Veil, for cello and string orchestra*, vol. 59030. Chester Music, London, UK. 1993.
- [36] THE UNICODE CONSORTIUM: *Unicode 13.0.0*. March 2020. <http://www.unicode.org/versions/Unicode13.0.0/>.
- [37] Hans VOGT, mit Maja BARD, Mathias BIELITZ, Hans-Peter HALLER, Hans-Peter RAISS und Angelus SEIPT: *Neue Musik seit 1945*. 3. Auflage. Philipp Reclam, Stuttgart. 1982.
- [38] Ivan WYSCHNEGRADSKY (1893–1979) : « L'ultrachromatisme et les espaces non octavians ». *La revue musicale*, Vol. 290–291, p. 71–141. Août 1972.
- [39] Ivan WYSCHNEGRADSKY: *24 Preludes in Quarter-Tone System, op. 22*, vol. 418. Mitrofan Petrovich Belaieff, Francfort. Version in quarter-tone notation. 1979.

- [40] Ivan WYSCHNEGRADSKY : *Manuel d'harmonie à quarts de ton*. Éditions Max Eschig, Paris. 1980.
- [41] Iannis XENAKIS (1922–2001) : *Nuits, musique pour 12 voix mixtes*. Éditions Salabert. 1969.

♣ Jean-Michel HUFFLEN

Maître de Conférences en informatique à l'Université de Bourgogne Franche-Comté, à Besançon, spécialisé en génie logiciel et en informatique fondamentale. Dans le cadre des développements autour de L^AT_EX & Cie, auteur du logiciel MIBIB_LT_EX. Également diplômé du Conservatoire National de Région de musique de Clermont-Ferrand, plus d'une centaine d'œuvres musicales figurent à son actif de compositeur.

FEMTO-ST (UMR CNRS 6174) & Université de Bourgogne Franche-Comté.

16, route de Gray

25030 Besançon Cedex (France)

`jmhuffle (at) femto-st (dot) fr`

<https://members.femto-st.fr/>

[Hufflen-Jean-Michel/fr](https://members.femto-st.fr/Hufflen-Jean-Michel/fr)