

**DAC MASTER**

# Composer pour Mega Drive / Genesis

Guide officiel de travail - Volume 01  
YM2612, PSG, DAC, DefleMask et méthode de composition

Version 1.0 - documentation interne pour création musicale 16-bit

# Table des matières

01. Positionnement du guide
02. Architecture sonore Mega Drive
03. YM2612 : six canaux FM 4 opérateurs
04. Comprendre un opérateur FM
05. Algorithmes, carriers et modulators
06. Enveloppes FM et paramètres utiles
07. PSG SN76489 : carrés et noise
08. DAC / PCM : le canal qui cogne
09. Monophonie, polyphonie et ruses d'écriture
10. Composer dans DefleMask
11. Effets DefleMask essentiels
12. Effets Mega Drive spécifiques
13. Mapping de canaux DAC MASTER
14. Recettes de sound design
15. Pipeline de production
16. Erreurs classiques
17. Briefs de composition
18. Fiche rapide
19. Sources

# 1. Positionnement du guide

Ce document est un guide de travail DAC MASTER pour composer de la musique Mega Drive / Genesis avec une approche pratique, principalement compatible avec une écriture de type DefleMask. Il ne remplace pas une documentation bas niveau de programmeur. Son rôle est de traduire la machine en décisions musicales : quels canaux employer, comment penser la FM, où placer le PSG, quand utiliser le DAC, et quels effets méritent d'être appris en premier.

La Mega Drive n'est pas simplement une console "FM". C'est un petit système hybride : un synthétiseur FM Yamaha YM2612, un générateur PSG hérité de la Master System, un canal DAC/PCM qui détourne le sixième canal FM, et un environnement piloté par le Z80 sonore. La puissance musicale vient du frottement entre ces blocs.

## Posture de composition

- Ne pas remplir tous les canaux par réflexe : chaque piste doit avoir une fonction lisible.
- Penser la FM comme une sculpture de timbre, pas comme une banque de presets.
- Réserver le PSG aux éclats, aux doublures, aux arpèges, au bruit et aux contours.
- Utiliser les samples DAC comme ponctuations ou batterie, pas comme une station audio moderne.
- Tester la sortie finale : VGM, WAV, ROM, émulateur ou hardware si possible.

## 2. Architecture sonore Mega Drive

Le système sonore classique de la Mega Drive combine deux familles de sons : le Yamaha YM2612 pour la FM, et le Texas Instruments SN76489 pour le PSG. Dans DefleMask, le système "SEGA Genesis" associe ces deux puces : YM2612 + SN76489. Le manuel DefleMask indique pour Genesis : YM2612, SN76489, note range C#-0 à C-8, volume maximum 7F pour le YM2612 et F pour le SN76489.

Bloc sonore	Rôle musical	Limite principale
YM2612 / OPN2	6 canaux FM, 4 opérateurs par canal. Basses, leads, accords, stabs, percussions FM.	Chaque canal FM est monophonique. Les accords mangent vite les canaux.
SN76489 / PSG	3 canaux carrés + 1 canal noise. Arpèges, doublures aiguës, contrepoints simples, hats/noise.	Timbre très simple. Pas de vraie synthèse évolutive sans macros/effets.
DAC / PCM	Lecture de samples courts via le dernier canal FM. Drums, voix, impacts, hits.	Utiliser le DAC sacrifie le FM6. Qualité et timing dépendent du driver / tracker.
Z80 sonore	CPU secondaire souvent utilisé pour piloter le son et streamer les samples.	Le compositeur le rencontre surtout via le driver, pas directement.

La signature Mega Drive vient souvent d'un équilibre : FM au centre, PSG comme éclat spectral, DAC pour l'impact. Une musique uniquement FM peut sonner noble mais sèche ; une musique trop DAC peut perdre sa couleur de chip.

## 3. YM2612 : six canaux FM 4 opérateurs

Le YM2612 est un synthétiseur FM à six voix. Chaque canal FM contient quatre opérateurs. Ces opérateurs peuvent être organisés en huit algorithmes. Un canal produit donc un seul événement mélodique à la fois, mais cet événement peut être très riche : basse, cloche, cuivre, guitare synthétique, orgue, lead, percussion ou texture bruitée.

Le sixième canal peut être utilisé comme canal DAC/PCM. Dans ce cas, il ne joue plus un instrument FM classique : il sert à envoyer des valeurs numériques qui deviennent un sample. Dans DefleMask, l'effet 17xx active ou désactive cette fonction sample sur le dernier canal FM.

### Canal 3 étendu

Le mode "Genesis EXT.CH3" de DefleMask permet de contrôler indépendamment les fréquences des quatre opérateurs du canal 3. Cela ne transforme pas magiquement la console en polyphonie libre, mais cela ouvre des ruses puissantes : quatre sinus indépendants avec certains algorithmes, deux petits instruments à deux opérateurs, ou des masses dissonantes contrôlées.

Usage typique EXT.CH3

- Algorithm 7 : jusqu'à 4 sinus indépendants.
- Algorithm 4 : deux petits sons 2-op.
- Usage musical : accords maigres, carillons, clusters, effets métalliques.

## 4. Comprendre un opérateur FM

Un opérateur FM est un oscillateur sinusoïdal accompagné d'une enveloppe. Il peut produire du son audible, ou modifier un autre opérateur. Lorsqu'il produit le son final, on l'appelle généralement carrier. Lorsqu'il module un autre opérateur, on l'appelle modulator.

Le principe : un modulator fait varier la fréquence instantanée d'un carrier. Plus la modulation est forte, plus le timbre s'enrichit en harmoniques ou devient agressif. La FM ne se pense donc pas seulement en notes, mais en chaînes de relations.

Terme	Sens musical
Carrier	Opérateur audible. Il sort dans le mix final. Si son niveau baisse, le son entier peut disparaître.
Modulator	Opérateur non directement audible. Il sculpte le timbre d'un carrier.
Algorithm	Schéma de connexion entre les quatre opérateurs. Définit qui module qui.
Feedback	Renvoi de l'opérateur vers lui-même. Ajoute du grain, de la dureté, du bruit contrôlé.
TL / Total Level	Niveau d'un opérateur. Attention : sur Yamaha, une valeur TL plus haute atténue souvent davantage.

Règle pratique : pour créer un son, commence par écouter uniquement les carriers, puis ajoute les modulators progressivement. Si tu touches tout d'un coup, tu ne sais plus quel paramètre a produit le timbre.

## 5. Algorithmes, carriers et modulators

Les huit algorithmes du YM2612 définissent l'architecture interne d'un patch. Certains algorithmes produisent des timbres très complexes avec une seule sortie finale ; d'autres donnent plusieurs carriers additionnés, donc des sons plus ouverts ou plus "orgue".

Famille d'algorithme	Usage musical conseillé
Algorithmes en chaîne	Basses agressives, guitares synthétiques, sons sales, percussions FM.
Algorithmes mixtes	Cuivres, pianos électriques, leads expressifs, cloches contrôlées.
Algorithmes avec plusieurs carriers	Orgues, pads maigres, accords internes, sons plus stables.
Algorithm 7	Plusieurs carriers indépendants : utile pour sons simples, pseudo-accords, sinusoïdes superposées.

Un bon patch Mega Drive n'est pas forcément complexe. Beaucoup de sons efficaces reposent sur un carrier clair, un modulator bien dosé, une attaque franche et un feedback maîtrisé.

### Test rapide d'instrument

1. Choisir un algorithme simple.
2. Baisser tous les modulators.
3. Régler l'enveloppe du carrier.
4. Ajouter un modulator jusqu'à apparition du grain.
5. Ajuster feedback et TL.
6. Tester dans le mix, jamais seulement en solo.

## 6. Enveloppes FM et paramètres utiles

Chaque opérateur possède une enveloppe. Les noms varient selon les outils, mais l'idée reste celle d'un contour dans le temps : attaque, chute, maintien, relâchement. Sur Mega Drive, la sensation percussive vient souvent d'une attaque rapide et d'un decay fortement caractérisé.

Paramètre	Fonction musicale
AR / Attack Rate	Vitesse d'apparition du son. Haut = attaque rapide. Utile pour basses claquées, cloches, percussions.
D1R / Decay 1	Première chute après l'attaque. Très important pour les EP, bells, plucks.
D2R / Decay 2	Chute secondaire ou maintien évolutif.
RR / Release Rate	Vitesse d'extinction après note-off. Trop lent : notes qui bavent. Trop rapide : coupure sèche.
SL / Sustain Level	Niveau de palier après le decay.
MUL	Multiplicateur de fréquence de l'opérateur. Change la richesse harmonique.
DT / Detune	Décalage fin de fréquence. Utile pour épaisseur et instabilité.
AMS / FMS	Sensibilité amplitude/frequency modulation par le LFO.

Dans DefleMask, certains effets permettent de modifier ces paramètres pendant la lecture, par exemple les TL des opérateurs, le feedback, le multiplier ou l'attack rate. Ces effets sont puissants, mais ils doivent rester au service d'un geste musical précis.

## 7. PSG SN76489 : carrés et noise

Le PSG SN76489 apporte trois canaux de tonalité carrée et un canal noise. Le timbre est beaucoup plus simple que la FM, mais il traverse très bien le mix. Le PSG peut servir à illuminer une ligne, doubler une mélodie, faire des arpèges aigus, fabriquer des hats/noises ou rappeler l'héritage Master System.

Canal PSG	Usage DAC MASTER conseillé
PSG1	Arpège aigu, ostinato, scintillement, doublure de lead.
PSG2	Contre-mélodie fine, octave supérieure, motif rythmique.
PSG3	Support grave/aigu, ou source de fréquence pour le noise selon mode.
Noise	Hats, snares pauvres, souffle, bruit d'impact, texture mécanique.

Sur DefleMask, le volume maximum du SN76489 est F. Il faut rester prudent : un PSG trop fort rend immédiatement le mix agressif. Son rôle est souvent d'ajouter le fil tranchant, pas de prendre toute la scène.

Le manuel DefleMask signale l'effet 20xy pour changer le mode de bruit du SN76489 : bruit périodique ou bruit blanc, avec un mode spécial qui peut augmenter la liberté de fréquence au prix du troisième canal carré.

## 8. DAC / PCM : le canal qui cogne

Le DAC du YM2612 permet de jouer des samples, mais il faut retenir une règle simple : il utilise le dernier canal FM. Donc chaque sample coûte de l'espace musical. Si le FM6 est ton canal de percussion DAC, il ne sera pas une basse, un accord ou un contrechant FM.

### Usage recommandé

- Kick, snare, toms, voix courtes, impacts, orch hits, bruitages courts.
- Samples courts, secs, bien préparés, adaptés au style arcade/console.
- Éviter les longues nappes audio : ce n'est pas une piste audio moderne.
- Prévoir une version sans DAC si la composition doit rester très FM.

Dans DefleMask legacy, les samples WAV peuvent être chargés si le système supporte le PCM ; le manuel note que les WAV peuvent être 8/16-bit et que DefleMask ne fait pas un resampling détaillé : le réglage fin se prépare plutôt dans un éditeur audio externe.

#### Décision pratique

FM6 libre : composition FM complète, plus noble et plus contrôlée.

FM6 en DAC : batterie plus physique, mais une voix FM en moins.

## 9. Monophonie, polyphonie et ruses d'écriture

Chaque canal FM ou PSG est monophonique : une piste ne peut jouer qu'une note à la fois. Un accord réel demande donc plusieurs canaux, ou une ruse. La composition Mega Drive est un art de l'illusion : donner l'impression d'un monde plus large que les canaux disponibles.

Ruse	Principe	Coût
Arpège rapide	Effet Oxy pour faire tourner plusieurs degrés sur une seule note.	Son tracker assumé, pas un vrai accord.
Doublage PSG	Une mélodie FM + octave PSG faible.	Ajoute de la brillance sans voler une FM.
Chords courts	Accords frappés sur 2-3 canaux puis retour aux lignes.	Demande une écriture verticale précise.
EXT.CH3	Séparer les opérateurs du canal 3 pour pseudo-polyphonie.	Plus complexe, dépend fortement de l'algorithme.
Illusion harmonique	Basse + lead contenant 3ce/7e/9e plutôt que bloc complet.	Demande une bonne écriture mélodique.

Le meilleur réflexe : écrire d'abord la basse et la mélodie, puis seulement ensuite décider si l'accord doit être explicite. Beaucoup de musiques Mega Drive paraissent pleines parce que les lignes sont très orientées, pas parce que tous les accords sont plaqués.

## 10. Composer dans DefleMask

DefleMask fonctionne comme un tracker multi-systèmes : notes, instrument, volume, effets. Le manuel rappelle que le pattern contient les notes, effets, volumes et changements d'instruments, et qu'il est possible d'ajouter jusqu'à quatre colonnes d'effets par canal.

Élément DefleMask	Ce que cela signifie musicalement
Note	Hauteur et déclenchement. Tab sert au note-off dans les contrôles legacy.
Instrument	Patch FM, STD/PSG ou sample selon le système et le canal.
Volume	Volume de départ. Max 7F en FM Genesis, F en PSG selon DefleMask.
Effet	Commande de mouvement : vibrato, portamento, pan, note cut, sample bank, etc.
Pattern Matrix	Ordre des patterns. Bxx sert à créer une boucle exportée.

### Réglage initial conseillé

```
System : SEGA Genesis
Tempo : commencer simple, NTSC 60 Hz
Rows : 64 ou 128
FM1 : lead
FM2 : harmonie / réponse
FM3 : basse
FM4 : stabs / accords
FM5 : contrechant / texture
FM6 : FM ou DAC selon morceau
PSG : arpèges, doublures, noise
```

# 11. Effets DefleMask essentiels

DefleMask utilise une nomenclature inspirée des trackers MOD, mais chaque système peut avoir des comportements spécifiques. Voici la table de composition à connaître en premier.

Code	Fonction	Exemple musical
0xy	Arpège.	C avec 047 = C-E-G simulé.
1xx / 2xx	Portamento haut / bas.	Montée arcade, chute, pitch dive.
3xx	Glide vers une note.	Lead chantant, basse liée.
4xy	Vibrato.	FM lead expressif.
5xy	Portamento + volume slide.	Ligne liée qui se fond.
6xy	Vibrato + volume slide.	Lead qui vibre et s'éteint.
7xy	Tremolo.	Variation de volume, pad/organ vivant.
8xx	Panning.	01 droite, 10 gauche, 11 centre dans le comportement général indiqué.
Axy	Volume slide.	x monte, y descend.
Bxx	Position jump.	Boucle vers un ordre précédent.
Cxx	Retrig.	Roulement, hat, effet machine.
Dxx	Pattern break.	Passage au pattern suivant.
ECxx	Note cut.	Couper vite une note.
EDxx	Note delay.	Décaler une note pour groove/humanisation.
E5xx	Fine tune.	E580 neutre, autour pour détune fin.

## 12. Effets Mega Drive spécifiques

Les effets spécifiques Genesis dans DefleMask donnent accès à des paramètres du YM2612 et du SN76489. Ils ne sont pas indispensables pour commencer, mais ils deviennent très puissants quand le morceau est déjà stable.

Code	Cible	Fonction
10xy	YM2612	Contrôle du LFO : x active/désactive, y règle la vitesse 0-7.
11xx	YM2612	Feedback du canal, de 0 à 7.
12xx-15xx	YM2612	Total Level des opérateurs 1 à 4, valeurs 0 à 7F.
16xy	YM2612	Multiplieur : x choisit l'opérateur 1-4, y règle le multiplicateur 0-F.
17xx	YM2612	DAC enable : active les samples sur le dernier canal FM si valeur non nulle.
18xx	YM2612	Active/désactive le mode Extended Channel 3.
19xx	YM2612	Attack Rate global de l'instrument courant.
1Axx-1Dxx	YM2612	Attack Rate des opérateurs 1 à 4.
20xy	SN76489	Change le mode de bruit PSG : mode spécial + périodique/blanc.

Règle de sécurité : ne pas programmer ces effets au hasard dans le pattern. Chaque effet doit avoir une fonction : ouvrir un son, salir une attaque, transformer une percussion, faire respirer un lead, ou créer un événement ponctuel.

## 13. Mapping de canaux DAC MASTER

Voici une distribution saine pour une première composition Mega Drive sérieuse. Elle n'est pas une règle absolue, mais elle évite le chaos.

Canal	Fonction principale	Notes
FM1	Lead principal	Patch expressif, vibrato léger, panning souvent centre.
FM2	Contrechant / réponse	Ne pas doubler en permanence. Dialoguer avec FM1.
FM3	Basse	Solide, peu bavarde, attaque claire.
FM4	Accords courts / stabs	Économie de blocs, éviter les nappes longues.
FM5	Texture / percussion FM / arpège	Canal flexible.
FM6	DAC ou FM supplémentaire	Décision structurante du morceau.
PSG1	Arpège aigu	Très bas en volume.
PSG2	Doubleure / octave	Ajoute de la présence au lead.
PSG3	Pulse ou support noise	Attention au mode noise spécial.
PSG Noise	Hats, snare pauvre, souffle	Court, sec, efficace.

La règle DAC MASTER : commencer avec FM1, FM3 et un seul PSG. Si ça ne sonne pas déjà, ajouter huit canaux ne résoudra pas le problème.

## 14. Recettes de sound design

Ces recettes sont des points de départ. Elles ne donnent pas des presets exacts, mais orientent la construction du patch.

Son	Principe FM / PSG	À vérifier dans le mix
Basse FM nerveuse	Algorithme avec modulation claire, attaque rapide, decay court, peu de release.	Ne pas manger le kick DAC ou la caisse claire.
Brass FM	Plusieurs carriers ou modulation moyenne, attaque rapide mais pas instantanée, feedback modéré.	Couper court pour éviter les pâtés harmoniques.
Bell / EP	Modulator avec MUL élevé, decay brillant, release contrôlée.	Très beau seul, souvent trop fort dans le mix.
Guitare synthétique	Feedback plus haut, attaque franche, modulation sale.	Éviter la caricature saturée permanente.
Lead japonais	Timbre nasal, vibrato 4xy léger, glide 3xx ponctuel.	Phrase mélodique d'abord, effet ensuite.
PSG sparkle	Carré aigu faible, arpège ou doublure octave.	Volume bas : F est rarement nécessaire.
Noise hat	Noise court, éventuellement retrigger ou note cut.	Doit percer sans devenir un souffle continu.

# 15. Pipeline de production

Le pipeline recommandé vise à séparer l'écriture, le sound design et l'export. La Mega Drive récompense les décisions nettes : un morceau mal organisé devient vite brouillon.

Cycle court recommandé

1. Choisir le style : stage, boss, menu, garage, cutscene.
2. Écrire basse + batterie ou basse + pulse.
3. Ajouter lead principal.
4. Ajouter un seul élément PSG.
5. Créer les patches FM définitifs.
6. Décider : FM6 libre ou DAC.
7. Ajouter effets : vibrato, pan, note cut, slides.
8. Exporter VGM/WAV/ROM selon besoin.
9. Réécouter hors tracker.
10. Corriger volumes et densité.

## Formats utiles

Sortie	Usage
DMF	Projet DefleMask éditable. À sauvegarder systématiquement.
WAV	Écoute publique, vidéo, site, comparaison rapide.
VGM	Archive chip / lecture hardware ou player compatible.
ROM	Démonstration console ou émulateur selon support DefleMask et version.

## 16. Erreurs classiques

Erreur	Symptôme	Correction
PSG trop fort	Mix agressif, aigu qui arrache.	Baisser nettement. PSG = éclat, pas mur principal.
Trop de FM en accords longs	Tout devient gris, pas de groove.	Privilégier stabs, contrechants, lignes orientées.
DAC permanent	La musique perd son sixième canal FM.	Réserver aux drums/hits nécessaires.
Vibrato excessif	Lead malade ou cartoon.	Profondeur faible, vitesse modérée.
Patch FM solo magnifique mais inutilisable	Disparaît ou domine dans le morceau.	Toujours régler dans le mix.
Pas de note-off / release mal gérée	Notes qui bavent.	Tab note-off / ECxx / enveloppe plus courte.
Boucle mal placée	Export non-loop ou reprise brutale.	Placer Bxx au bon endroit dans la matrix.
Tout est au centre	Image plate.	Pan léger sur FM secondaires, lead/basse solides.

La vraie difficulté n'est pas de produire un son "gros". La difficulté est d'obtenir un gros son qui reste lisible avec dix voix potentielles, des volumes hexadécimaux, des timbres tranchants et des samples très courts.

# 17. Briefs de composition

Trois directions rapides pour mettre la machine au travail.

Type	Tempo / énergie	Canaux prioritaires	Couleur harmonique
Stage industriel	140-160 BPM, motorique.	FM3 basse, FM1 lead, FM6 DAC drums, PSG arp.	Mineur, b2 ou b6 ponctuels, riffs courts.
Boss mécanique	168-184 BPM, brutal.	FM basse martelée, FM brass, DAC kick/snare, PSG noise.	Phrygien dominant, diminué, dominantes altérées.
Menu / garage	95-115 BPM, lourd et classe.	FM EP, basse ronde, PSG discret, peu de DAC.	m9, maj7#11, dominantes suspendues.
Cutscene héroïque	120-135 BPM, narratif.	Lead FM chantant, contrechant FM, PSG octave.	Mineur naturel, lydien mineur local, tensions 9/11.

## Exemple de grille boss - E phrygien dominant

```
E5(b9) | F5/E | E5 | D5 C5  
E5(b9) | F5 G#dim | A5 G5 | F5 E5  
C/E | D/E | C/E | B7(b9)  
C | A | F | B7(#9) -> E
```

## 18. Fiche rapide

Question	Réponse courte
Combien de FM ?	6 canaux YM2612, 4 opérateurs par canal.
Combien de PSG ?	3 carrés + 1 noise via SN76489.
FM6 peut faire quoi ?	FM normal ou DAC/PCM si sample activé.
Chaque piste est polyphonique ?	Non. Chaque canal est monophonique. Les accords consomment plusieurs canaux ou utilisent des ruses.
Effet vibrato ?	4xy. x = vitesse, y = profondeur.
Pan ?	8xx. Comportement général DefleMask : 01 droite, 10 gauche, 11 centre.
Volume slide ?	Axy. x monte, y descend.
Note cut ?	ECxx.
Fine tune ?	E5xx, centre E580.
Noise PSG ?	20xy pour mode noise sur SN76489.
Boucle exportée ?	Bxx vers une position précédente dans la pattern matrix.
Mode avancé CH3 ?	SEGA Genesis EXT.CH3 / effet 18xx selon usage.

Formule de travail : FM pour la masse musicale, PSG pour le trait lumineux, DAC pour l'impact.

# 19. Sources

Sources techniques consultées pour cette version. Les informations ont été reformulées en méthode de composition DAC MASTER.

- DefleMask Tracker Manual by Leonardo Demartino - manuel legacy : systèmes supportés, Genesis YM2612/SN76489, volumes, effets standards et effets système.
- Sega Genesis Software Manual - sections FM AUDIO - YM2612 et Programmable Sound Generator, via index Sega Retro / Manuals Plus.
- Maxim's World of Stuff - YM2612 documents : transcription/notes techniques sur opérateurs, algorithmes et registres YM2612.
- Mega Drive Development Wiki - YM2612 Registers : registres DAC, contrôle opérateur et organisation des registres.
- Furnace tracker documentation - Yamaha YM2612 : résumé moderne des canaux YM2612, PCM/DAC et Extended Channel 3.

Note : ce document est une documentation de travail DAC MASTER. Les marques citées appartiennent à leurs propriétaires respectifs.