

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET MUSIQUE

LE PRINCIPE D'UNE I.A. VISANT À
ENRICHIR LA PRATIQUE MUSICALE,
SUSCITE UN INTÉRÊT CROISSANT DANS
LES ÉQUIPES DE RECHERCHE

À L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX,
(STUDIO DE CRÉATION ET RECHERCHE EN
INFORMATIQUE ET MUSIQUES EXPÉRIMENTALES)
LE SCRIME MÈNE DES
TRAVAUX SUR L'I.A. DANS LES OUTILS
PÉDAGOGIQUES (A. BINET), LA SIMULATION
D'EFFETS DE GUITARE (T. VANHATALO) AINSI
QUE SUR L'AIDE À L'ÉCRITURE DE
TABLATURES (A. D'HOOGHE, PROJET TABASCO, SOUTENU PAR
L'AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE).

«PERSPECTIVES»

POUR LES CURIEUX·SES DE MUSIQUE

Une exposition initiée par L'INCONNUE et rédigée
par LE SCRIME.

PERSPECTIVES c'est une conférence, une exposition
et un podcast. Un projet imaginé par L'INCONNUE
et DE LA NEIGE EN ÉTÉ.

Envie de mettre cette exposition dans vos
établissement ? Contactez-nous !

SCÈNE AU PARC CURIEUSE CHANTECLER DE TALENCE MUSIQUE

L'INCONNUE

scrim université
de BORDEAUX



ABEDECAIRE
ET VIDÉOS POUR
ALLER PLUS LOIN

À FLASHER ICI



OU SUR LE SITE
LINCONNUE.FR

UN ORDINATEUR PEUT-IL COMPOSER DE LA MUSIQUE ?

DEPUIS L'APPARITION DE L'INFORMATIQUE,
CETTE QUESTION N'A CESSÉ DE FASCINER
SCIENTIFIQUES ET ARTISTES.

LA SUITE ILLIAC 1957
(quatuor à cordes en 3 parties)
est généralement
considérée comme
la **première pièce
musicale créée par
ordinateur.**



Sa partition a été calculée par un programme
informatique, écrit par **HILLER** et **ISAACSON**,
se basant sur les probabilités de succession
des notes de musique.

En réalité, l'idée de composition
artificielle est bien plus ancienne
et apparaît déjà dans

LES JEUX DE DÉS DE MOZART 1792

Méthode ludique permettant
de composer aléatoirement
de la musique en lançant
des dés.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
2	96	22	141	41	105	122	11	30	2	70	121	26	9	112	49	109	14
3	32	6	128	63	146	46	134	81	3	117	39	126	56	174	18	116	83
4	69	95	158	13	153	55	110	24	4	66	139	15	132	73	58	145	79
5	40	17	113	85	161	2	159	100	5	90	176	7	34	67	160	52	170
6	148	74	163	45	80	97	36	107	6	25	143	64	125	76	136	1	93
7	104	157	27	167	154	68	118	91	7	138	71	150	29	101	162	23	151
8	152	60	171	53	99	133	21	127	8	16	155	57	175	43	168	89	172
9	119	84	114	50	140	86	169	94	9	120	88	48	166	51	115	72	111
10	98	142	42	156	75	129	62	123	10	65	77	19	82	137	38	149	8
11	3	87	165	61	135	47	147	33	11	102	4	31	164	144	59	173	78
12	54	130	10	103	28	37	106	5	12	35	20	108	92	12	124	44	131

ADA LOVELACE 1843,
considérée comme la **pionnière de
l'informatique**, prédisait dès cette
époque que les machines pourraient un
jour générer «*DES MORCEAUX DE
MUSIQUE ÉLABORÉS DE N'IMPORTE QUEL
DEGRÉ DE COMPLEXITÉ ET DE DURÉE*».

**L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE a
aujourd'hui un impact dans la plupart des
rapports que nous avons à la musique**
🕒 l'écoute, la composition, la performance,
l'apprentissage, ou encore l'analyse.

SUJETS DE
RECHERCHE
MUSIQUE ET I.A.

🕒 ÉCOUTE

Recommander de
nouveaux·elles artistes
en fonction de ses goûts

🕒 ANALYSE MUSICALE

Reconnaître la structure
et analyser l'harmonie d'un morceau

🕒 PÉDAGOGIE

Estimer la difficulté d'une partition

TRANSCRIPTION 🕒

Transcrire une partition
Identifier les effets (guitare, basse etc.)
Séparer les différentes sources /
instruments d'un morceau

CO-CRÉATION 🕒 HUMAIN / MACHINE

Co-improviser avec l'I.A.
Aider à la composition

PRATIQUE MUSICALE 🕒

Simuler en temps réel des effets
Méta-instrument

I.A. ET PARTITIONS GUITARES

LES OUTILS D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE
POUR LE TRAITEMENT DU TEXTE CONNAISSENT
AUJOURD'HUI UN ESSOR IMPORTANT (CHAT GPT...).

AUTO-COMPLÉTION

Tout comme le principe de complétion de mots/phrases en texte,
un algorithme entraîné sur un vaste corpus est **capable de proposer
des suites “vraisemblables” pour un début de tablature donné.**

Ces suggestions peuvent être paramétrées pour privilégier un niveau
instrumental ou un style musical particulier.



L'ENCODAGE NUMÉRIQUE
DES PARTITIONS
ET TABLATURES
⊕ permet d'utiliser
des algorithmes **pour créer
des outils d'analyse
et de composition
musicale pour guitare.**

L'I.A. POUR NOUS ASSISTER DANS LA COMPOSITION

La tablature est majoritairement utilisée comme un moyen de
notation intervenant après la phase de composition.

**Ajouter des fonctionnalités d'I.A. peut-il
contribuer à ramener la notation au centre du
processus de composition ?**

SUGGESTIONS AUTOMATIQUES

Pour enrichir l'inspiration
des guitaristes, une
approche est de leur
suggérer des idées
nouvelles, inattendues



PAR EXEMPLE ➔ appliquer de
nouvelles techniques de jeux (notes
tirées, ou bends, glissées...),
proposer des positions différentes
pour jouer une suite d'accords,
suggérer une basse ou une batterie
en accompagnement, proposer des
variations dans les différentes
parties musicales...

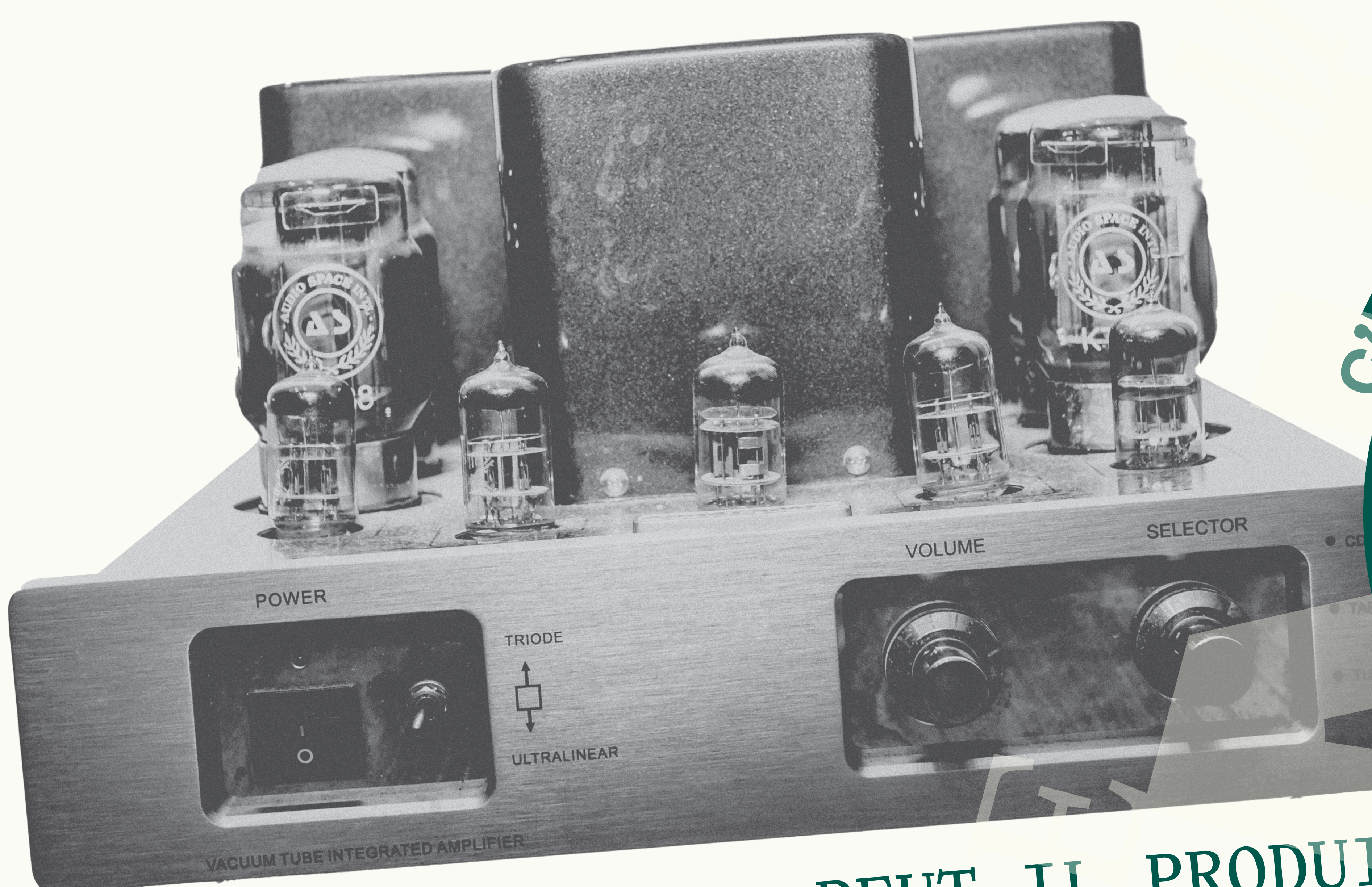
ET LES ARTISTES ?

Les algorithmes développés par le
SCRIME ne poursuivent pas
l'objectif de remplacer
le·la compositeur·trice.

Ils interviennent ponctuellement
sur des étapes du processus
de composition (notation,
harmonisation, orchestration, etc.).

**LE PROGRAMME AIDE
À LA CRÉATION MAIS C'EST
TOUJOURS L'ARTISTE HUMAIN·E,
QUI RESTE AUX COMMANDES.**

SIMULATION D'EFFETS DE DISTORSION



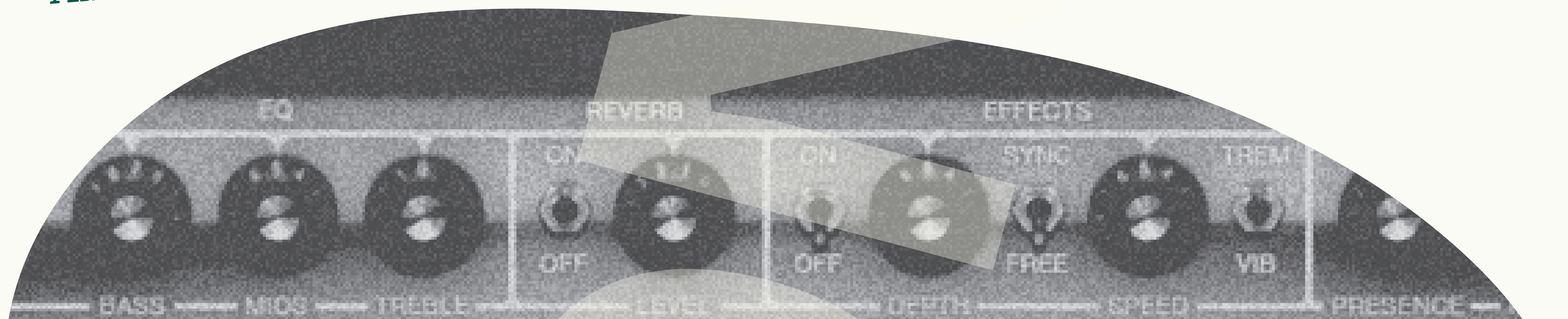
C'EST QUOI LA DISTORSION ?

C'EST
LA MODIFICATION
OU LA DÉFORMATION
DE LA FORME D'ONDE
D'UN SIGNAL AUDIO.

LE SON «GRÉSILLE» / «SATURATION»

⊗ comme l'intro de
"Highway to Hell"
d'AC/DC !

UN ORDINATEUR PEUT-IL PRODUIRE
UN SON DE DISTORSION D'UNE
QUALITÉ COMPARABLE À CELLE D'UN
AMPLIFICATEUR GUITARE À LAMPES ?



LES AMPLIFICATEURS À LAMPES

sont coûteux et encombrants.

Recréer leur son par des algorithmes permet de se libérer des contraintes matérielles, et d'élargir l'accès à des sons de haute qualité pour un public plus large. Cela permet aussi de préserver le son d'amplificateurs rares qui ne sont plus fabriqués.



Faire simuler par un "simple" ordinateur le traitement sonore de ce matériel complexe nécessite des ALGORITHMES.

Ces algorithmes appelés « RÉSEAUX DE NEURONES » s'inspirent du fonctionnement du cerveau et reflètent les mécanismes de la perception humaine.

Ils sont **entraînés sur une très large quantité de sons de référence**, dans leur version originale et dans leur version transformée. L'algorithme va progressivement apprendre la manière dont l'amplificateur transforme le son original de la guitare.



La performance de ces algorithmes est ensuite évaluée via des tests d'écoute auprès de musicien·nes.

Nous pourrions dire à terme « **Je veux le son de guitare de Jimi Hendrix sur Voodoo Child** » et être capable de reproduire fidèlement le son résultant de son matériel !

AUTRICE - TARA VANHATALO / CHERCHEUSE EN I.A. AUDIO - UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
TRAVAUX RÉALISÉS DANS LE CADRE DE SA THÈSE CIFRE
ENCADRÉE PAR M. DESAINTE-CATHERINE ET P. LEGRAND.

QUELQUES ASPECTS JURIDIQUES ET SOCIAUX

LES I.A. GÉNÉRATIVES (CHATGPT, MIDJOURNEY, CLAUDE, ETC.)
UTILISENT DE GRANDES QUANTITÉS DE DONNÉES
POUR CRÉER LES MODÈLES QUI LEUR
PERMETTENT DE FONCTIONNER.

MAIS D’OÙ PROVIENNENT LES DONNÉES ?

De nombreux acteurs
(édition musicale,
journalistes...) s’interrogent
sur la provenance des
données utilisées pour
entraîner les I.A.

Mais ces I.A. font
l’objet de débats
vifs tant sur
la nature des
données qui ont
été utilisées que
sur le statut de
leurs créations

L’utilisation d’un contenu
protégé par le droit d’auteur
n’est pas légale, et a des
répercussions sur les
contenus générés, dont
le statut est toujours indéfini
en 2024.

La RIAA syndicat de l’édition musicale aux USA
a attaqué en justice SUNO
- qui propose une I.A. générant
des morceaux de musique -
afin de s’assurer qu’elle n’a pas
utilisé de la musique protégée
pour entraîner ses modèles.

ÉTHIQUE DU TRAITEMENT DES DONNÉES

Avant de pouvoir exploiter des données
pour entraîner une I.A., il faut pouvoir les
décrire de façon à faire comprendre à la
machine ce qu’elle traite et ce que l’on
attend d’elle.

➡ Ce travail peut
consister à trier des
données pouvant
être sensibles,
parfois contraires à
la morale et à
l’éthique.

De plus, cet entraînement
consomme une énergie
considérable, et nécessite des
matériels coûteux du fait des
éléments rares qui les
composent. Cet usage pose
question dans un contexte où
la prise en considération des
enjeux climatiques et
environnementaux est
cruciale.

QUEL USAGE DE CES PRODUCTIONS ?

A l’heure actuelle, **les productions réalisées par des I.A. génératives n’ont pas de statut juridique.**
Malgré de nombreuses actions en justice, les tribunaux
n’ont pas donné le statut d’œuvre à ces créations.

En 2024, en dehors du cadre législatif, les jurys de concours de
photographie ou d’illustrations rejettent systématiquement
toute production qui a eu recours à l’I.A.