



"Fakes" : discerner le vrai du faux

1er Mars 2024



claudio@lemarson.com
<https://www.lemarson.com>

SOMMAIRE

Discerner le vrai du faux

- ❖ La recherche de la vérité
- ❖ Qu'est-ce que la vérité ? Est-elle vraiment nécessaire ?
- ❖ Les fakes sont-ils illégaux
- ❖ La grande famille des "fakes"
- ❖ Les domaines multiples de la falsification
- ❖ Le défacement des sites Internet
- ❖ Les "fake" news : un fléau devenu banal
- ❖ La copie de tableaux de maîtres, plus vrais que les originaux
- ❖ "Generative AI" : textes et livres
- ❖ Détecter les "Generative AI" textuels
- ❖ "Generative AI" : les images fixes
- ❖ La création de "fakes" vidéo en différé
- ❖ Des "deepfakes" spectaculaires
- ❖ Quelques outils de fabrication de "deepfakes"
- ❖ Le clonage de voix
- ❖ La génération temps réel : le vrai danger... lointain
- ❖ La référence d'Orwell et du ministère Minver?



Le deep fake, néologisme issu de deep learning (réseaux neuronaux pour apprentissage profond) et fake (faux, contrefaçon). Hypertrucage.

Le marché mondial des fausses vidéos, licites ou pas, passera de 7 à 38,5 milliards \$ entre 2024 et 2030 (MarketsandMarkets)

La recherche de la vérité

L'une des grandes préoccupations du futur

- ❖ Le manque de maîtrise de la vérité sera financièrement comparable avec les dégâts provoqués par les malwares
- ❖ Avec la puissance des machines et l'arrivée d'algorithmes dédiés, il est possible de fabriquer des faux difficilement détectables, qui viennent s'ajouter à de vrais objets pour lesquels les êtres humains n'interviennent plus
 - ❖ Fausse vidéos ("deep fakes")
 - ❖ Fausse images
 - ❖ Morphing (transformation d'images fixes)
 - ❖ Vrais programmes informatiques
 - ❖ Le vieillissement des personnes est devenu un "sport" national : des milliers chaque jour sur nos smartphones
- ❖ Les "shallow fakes" ou "cheap fakes" sont des techniques qui ne doivent rien à l'IA, mais simplement aux méthodes de montage des informations.
- ❖ Gros changement : puissance des chips dédiés à l'IA (NVIDIA, Microsoft...), qui vont permettre des traitements impensables aujourd'hui



KnowYourMeme.com FaceApp

Les "fakes" : discerner le vrai du faux

3 / 20

Qu'est-ce que la vérité ?

Est-elle vraiment nécessaire ?

- ❖ La vérité est une notion très relative, qui dépend de celui qui pose la question
- ❖ On peut la définir comme étant la convergence entre l'idée de ce que nous nous faisons d'un concept et sa réalité concrète
- ❖ Il peut y avoir des niveaux différents de la vérité, qui n'est donc pas nécessairement booléenne, vraie ou fausse
- ❖ Au TI, nous avons tendance à donner une définition, en référence à l'être humain
 - ❖ Un avatar n'est pas la vérité, car il ne fait que représenter un modèle
 - ❖ Mais pourquoi l'avatar ne serait-il pas l'expression d'une autre vérité
 - ❖ Un algorithme n'est pas la vérité car il ne fait que simuler un comportement humain : la vérité est donc liée à l'humain

Ne sommes-nous pas dans un immense leurre... où tout est faux

- ❖ Faux produits de marques : les chinois sont les grands spécialistes de la contrefaçon
- ❖ La copie de tableaux de maîtres, plus "vrais" que nature
 - ❖ MIT : des chercheurs ont créé **Repaint**, qui combine une IA avec une imprimante 3D spécifique
 - ❖ 10 encres et 5 buses, mélanges quasi infinis
 - ❖ Reconstitution du relief des tableaux par "halftoning" : l'empilement des couches est calculé par un algorithme
 - ❖ Résultat stupéfiant, au point de devoir distinguer les faux par des formats différents des originaux...
- ❖ Les faux médicaments
- ❖ Les faux vêtements et produits de marques
- ❖ Les faux diplômes (30 % des CV sont biaisés)



Les "fakes" : discerner le vrai du faux

4 / 20

Les fakes sont-ils illégaux ?

- ❖ Pas vraiment
- ❖ Tout dépend de savoir s'ils respectent ou non certaines contraintes
 - ❖ L'usage de données personnelles
 - ❖ Avoir l'autorisation de produire des fakes qui les exploitent
 - ❖ L'interdiction de diffamer les personnes représentées, même avec leur aval
 - ❖ Les droits de propriété intellectuelle (copyright)
- ❖ Certains pays s'organisent pour faire face à l'invasion, sans cohérence
 - ❖ Depuis 2020, la Chine interdit tout contenu qui ne mentionne pas l'usage de techniques de mascarade
 - ❖ Aux USA, un projet de loi de 2023, prévoyait des peines de 10 ans de prison... qui n'a jamais été voté au niveau fédéral.
 - ❖ Quelques états américains ont imposé leur propre loi : au Texas et en californie.
 - ❖ En 2024, une nouvelle loi fédérale est en gestation, dite DEFIANCE Act of 2024, qui permettrait aux victimes d'attaquer en justice les auteurs de deep fakes à caractère sexuel ou pornographique.
 - ❖ Au Canada, le projet n° 730 de l'Assemblée interdit la distribution de faux médias malveillants ciblant un candidat à une fonction publique dans les 60 jours suivant son élection.
- ❖ Twitter a annoncé qu'il bloquait les deep fakes.
- ❖ En 2022, Google a modifié les conditions d'usages de Jupyter Notebook et l'interdit pour créer des fausses vidéos.



Les "fakes" : discerner le vrai du faux

5 / 20

La grande famille des fakes



Des fakenews en tous genres



Organisation de faux événements.



Des clips audio faciles à construire. La technologie est maîtrisée.



Fausses chansons : on fait chanter les morts



Impossible de s'y retrouver



Sites modifiés à des fins politiques et de dénigrement



Morphing : faire converger une photo vers une autre photo.



Vrais programmes écrits ou suggérés par un algorithme, qui n'a besoin que d'une description générale



Fausses vidéos, avec de vrais personnages... interchangeables



Vrai livre, mais écrit par un algorithme (pas encore)

Les "fakes" : discerner le vrai du faux

6 / 20

Les domaines multiples

de la falsification vidéo



Télévision
L'émission C Canteloup (TF1), utilise les deep fakes depuis 2019 avec des personnages politiques et sportifs. Le feuilleton français "plus belle la vie" a continué le tournage malgré l'absence de l'actrice Malka Abou, en greffant son visage sur celui d'une autre actrice.



Politique
Destabilisation systématique dans les grandes élections. Deepfakes fabriquées par un pays pour en déstabiliser un autre : les champions, Russie, Chine...



Mise en scène pornographique
de célébrités : Scarlett Johansson, Gal Gadot... Bêtise institutionnelle qui rencontre un immense succès.



Marketing et publicité
Le champ d'application des deepfakes en marketing et publicité est gigantesque. Les deepfakes deviennent une compétence très courue...

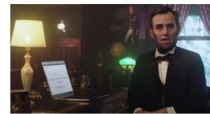


Cinéma et domaine artistique
Faire jouer en virtuel des scènes que les acteurs n'ont jamais jouées : Omelia Mutti (Joseph Ayerle). En 2022, le cinéaste russe Sokourov crée des scènes dans Fairytales qui ressemblaient Hitler, Staline, Churchill et Mussolini... au purgatoire...



Fausse chansons
Chanteuse belge Angèle (écoutée 6 millions de fois sur YouTube), 2 albums posthumes de Johnny Halliday...

Les "fakes" : discerner le vrai du faux



Histoire
Illustration de séquences historiques. Le potentiel des deepfakes est très important, à la fois pour illustrer des séquences pour l'enseignement et les loisirs mais aussi pour désinformer le public.

Le "défacement" des sites Internet

...et stéganographie

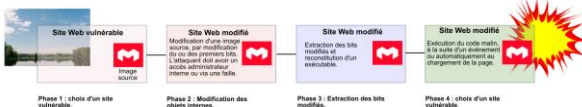
- Le défacement, ou défaçage, est une attaque qui consiste à pénétrer un site web de manière à modifier certaines pages, le plus souvent la page d'accueil.
- Deux manières pour y parvenir :
 - Pénétrer le site Web, via une faille de l'OS ou d'un constituant
 - Sites qui répondent dynamiquement aux requêtes client (ex : PHP)
- Une page défacée peut contenir divers éléments :
 - En général la page d'accueil devient blanche ou noire
 - Un mot, comme owned, hacked ou bien le pseudonyme du défacé
 - Une image qui affiche les revendications du défacé, des symboles de mort, le drapeau d'appartenance du hacker, etc.
 - Parfois plusieurs phrases : insultes envers des états, des défacés concurrents, des revendications spécifiques...
 - Une explication de la façon dont le défacé a acquis l'accès en écriture sur le site
 - Plus rarement un fichier audio.
- La stéganographie est une forme de fake invisible. Qui consiste à "récupérer" 1 ou 2 bits de poids faibles des images, pour stocker "autre chose". Le site devient un fake...



En 2020, l'US Library Program Website est modifié par des hackers iraniens, avec une image sanglante de Donald Trump et un message de vengeance.



Le site du Forum Bitcoin a été "défacé" par un hacker qui a exploité une faille en passant par une injection SQL.



Les "fakes" : discerner le vrai du faux

Les fake news : un fléau devenu banal

- ❖ Florilège de fake news, parmi des millions d'exemples
- ❖ Il faut introspecter de manière approfondie pour savoir qu'il s'agit d'un faux
 - ❖ « Black-out au Vatican : le pape François a été arrêté et fait l'objet de 80 chefs d'accusation dont trafic d'enfants et d'êtres humains. »
 - ❖ « La drogue Cloud Nine rend cannibale ! »
 - ❖ « Les personnes entièrement vaccinées développent le syndrome d'immunodéficience acquise (sida) »
 - ❖ « Le vaccin contre le Covid-19 contiendrait des puces électroniques 5G, pour nous tracer et fichier ! »



Le Roi Charles III a eu la tête bloquée par la couronne et se serait débattu sauvagement pour s'en débarrasser, lors du couronnement...

Désinformation	Manipulation	Créent une rumeur pour faire réagir les personnes qui les lisent. Visent plus précisément les personnalités et le monde politique.
Propagande	Endoctrinement	Proviennent d'une autorité (Etat, lobby, religion...). Visent à imposer une fausse vérité émanant de cette autorité.
Complotisme	Déstabilisation	News complottistes émanant de personnes ou groupes de contre-pouvoir. Visent à faire croire que les autorités mentent directement ou par omission.
Opinion	Influer sur les idées	Visent à imposer une idée, en ses servant le plus souvent d'arguments fallacieux, fondés sur de fausses informations et de faux experts.
Rumeur	Dénigrement	Rumeurs en tous genres, vraies ou fausses : attaques sur la réputation, pouvant aller jusqu'à la diffamation et la calomnie.
Buzz	Commercial	Le seul objectif est de générer du trafic pour augmenter les revenus publicitaires : titres incitatifs, diffusion sur les réseaux sociaux
Canular	Amusement	Farce qui vise à jouer avec l'acribilité des destinataires. Vocation généralement humoristique... mais pas toujours.
Satire	Provoquer	Critique moqueuse d'un sujet : personnes, groupes, Etat... Provocation destinée à faire réagir.
Parodie	Divertir	Fausse information humoristique qui se moque d'une personne, d'une oeuvre, d'une organisation, pour s'en moquer. Recherche à divertir.

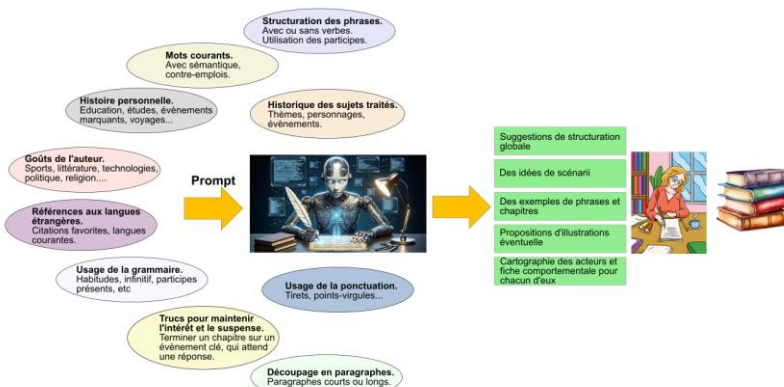
www.actubis.com

Les "fakes" : discerner le vrai du faux

9 / 20

Les "generative AI" : textes et livres

- ❖ 3 natures d'outils :
 - ❖ Les aides à l'écriture d'un livre : forces de proposition pour le structurer, aide pour éviter les erreurs courantes, avec correcteur orthographique (plus besoin de relecteur...), sortes de super-Words destinés à la gestion des tâches d'écriture.
 - ❖ Le logiciel **Scrivener** est considéré comme la Rolls par de nombreux auteurs. Très complet, son principal inconvénient est son coût (une cinquantaine d'euros...).
 - ❖ Les générateurs "in abstracto", sans référence vis-à-vis de l'auteur
 - ❖ et les vrais générateurs de livres, à partir d'un prompt détaillé, fondé sur les habitudes d'écriture d'un auteur.
- ❖ ChatGPT (entre autres) est capable de produire un livre complet "dans le style de..."
- ❖ Ex de la plus longue phrase de la littérature française : 845 mots de Marcel Proust, réécrite dans le style de Louis-Ferdinand Celine.
- ❖ Pour l'instant, la génération complète est impossible. On doit se contenter de "morceaux" de textes avec des suggestions.
- ❖ Bonne nouvelle, l'IA n'a pas les moyens de remplacer les auteurs qui ont de l'imagination et le sens de l'histoire...



Des erreurs courantes que l'on peut détecter

- ❖ La répétition de certains mots, phrases et idées
- ❖ Des maladroitness dans la formulation
- ❖ Des discordances curieuses dans les informations présentées
- ❖ Un découpage qui ne semble pas cohérent
- ❖ Des erreurs grammaticales dans la structure des phrases, voire des fautes d'orthographe, plus particulièrement en français
- ❖ Des informations qui ne sont pas à jour
- ❖ Le manque de références explicites : hyperliens, sources des données

Les "fakes" : discerner le vrai du faux

10 / 20

Détecter les "generative AI" textuels

Quelques outils



Originality.ai : extension de Chrome, avec une vérification qui coexiste avec d'autres fonctions. Réputée pour son taux de succès, de l'ordre de 95 %, mais n'est pas gratuite, avec un coût de 1 cent par bloc de 100 mots.

Passed.AI : très connu dans le monde de l'enseignement, mais payante (10 \$ par mois). Sa fiabilité est annoncée à 94 %.

Hugging Face : Très réputé pour sa fiabilité, mais souffre de ses limitations de textes à 510 caractères.

Sapling.ai : Très orienté GPT, développé par des chercheurs issus de Google, Stanford et Berkeley.

WinstonAI : revendique un taux de réussite élevé de 96 %. L'outil est doté de fonctions diversifiées et il est facile à utiliser. Solution payante à 14 \$ par mois pour 50 000 mots.

OpenAI : Très connu pour ses LLM, propose aussi un système de détection de contenu. Son outil a été entraîné sur les mêmes bases que ChatGPT. Uniquement en anglais.

Content at Scale : site Web, dans lequel il suffit de coller son texte pour obtenir un avis. Plus ouvert que ses concurrents à d'autres LLM que les GPT, il est gratuit, mais limité à la seule langue anglaise.

Writer : donne un avis sur des textes et les contenus d'un site Web. Gratuit, mais ne comprend que l'anglais. Limité à 1 500 caractères, par requête.

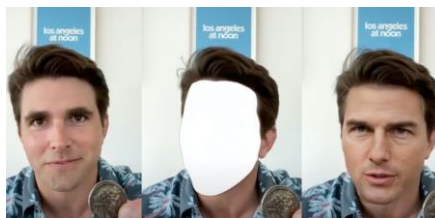
Copyleaks : l'un des outils les plus simples à utiliser et paraît tout aussi à l'aise avec d'autres langues qu'avec l'anglais.

L'approche de **GLTR** ("Giant LModel Test Room") est très différente : algorithme qui se fonde sur une technologie propriétaire. Grâce à des codes couleur, on peut se faire une idée immédiate et visuelle du verdict.

Corrector AP : Vérificateur grammatical, qui a été étendu pour prendre en compte les aspects de contrôle d'origine. Il est gratuit, orienté GPT et ouvert en théorie à 27 langues.

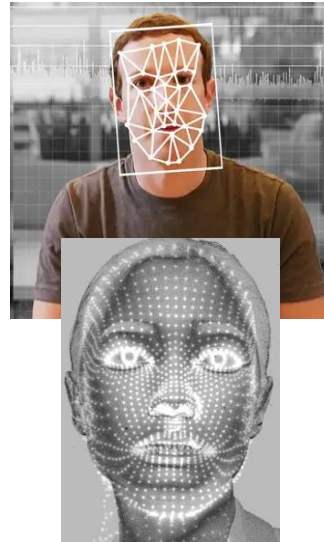
Generative AI : images fixes

- ❖ La substitution d'images est une vieille technologie, qui remonte aux années 90, le morphing ou morphose (le morphisme mathématique témoigne de la similitude relative entre des objets mathématiques)
- ❖ Pour remplacer par étapes successives, les éléments d'un objet graphique : visage, corps... par un autre objet. C'est une substitution.
- ❖ Passé le premier étonnement, cela n'a eu aucun succès.
- ❖ On retrouve le morphing dans la plupart des outils actuels de création de fakes... mais ils n'auront pas plus de succès...



La création de "fakes" vidéo en différé

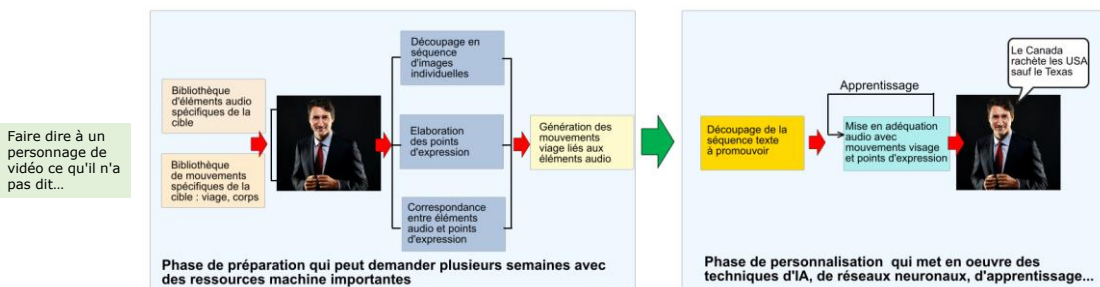
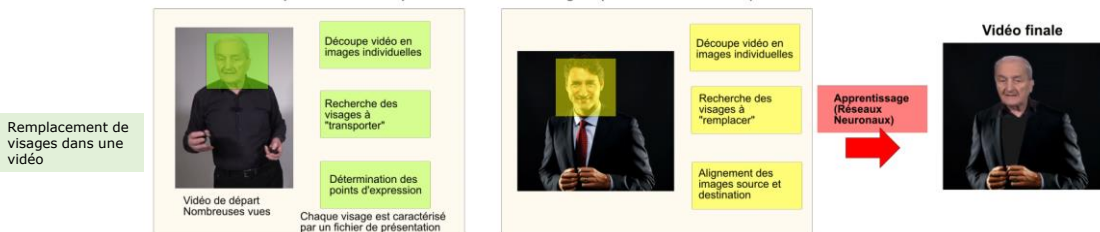
- ❖ 2 situations distinctes
 - ❖ Insérer un personnage connu dans une scène existante animée par d'autres personnes. Il s'agit de remplacer l'une d'elles par la première. Il faut adapter le nouvel entrant à une cinématique précise. Si la source ressemble à la cible, ce sera plus facile...
 - ❖ Prendre une séquence existante d'un personnage connu et la transformer de manière à lui faire dire des phrases qu'il n'a pas prononcées. Il faut adapter le discours oral à la vidéo.
- ❖ Les technologies employées :
 - ❖ Analyse d'images fixes
 - ❖ Reconnaissance de formes dans les images
 - ❖ Constitution d'éléments audio de référence
 - ❖ GAN ("Generative Adversarial Networks" ou Réseaux Antagonistes génératifs)
 - ❖ Deep Learning et apprentissage
 - ❖ Autoencoders



Les "fakes" : discerner le vrai du faux

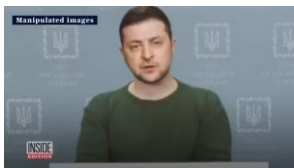
La création de "fakes" vidéo en différé

Préparation et introspection des vidéos d'origine (source et destination)



Les "fakes" : discerner le vrai du faux

Generative AI : vidéos



2 semaines après l'invasion de l'Ukraine par les russes, une vidéo de **Vladimir Zelinsky** annonce la reddition de l'Ukraine, mais on peut se rendre compte de la supercherie :

- Le corps est statique
- Le cou est trop grand
- Le comportement global est trop rigide, manque de "vie"

Barack Obama
"Le président Trump est un gros connard"

Mark Zuckerberg
"Imaginez ça une seconde : un homme avec le contrôle total des données volées de milliards de personnes, leurs secrets, leurs vies, leur avenir. Je dois tout cela à Spectre. Spectre m'a montré que quiconque contrôle les données contrôle l'avenir"

L'arnaque de Hong Kong

- Le "casé" s'est produit au détriment d'une multinationale et a coûté 26 millions \$ US.
- Une réunion vidéo a été organisée entre 6 personnes, connues des employés, dont le responsable financier de l'entreprise. Et seul un employé parmi les 6 était réel.
- Il n'y a pas eu de dialogue. Simplement des vidéos enregistrées, qui simulaient un jeu de questions-réponses, l'employé n'étant pas convié à s'exprimer, sans doute à cause de sa position hiérarchique.
- Le directeur financier a demandé à son employé d'exécuter 15 virements pour un total de 26 millions \$, ce que celui-ci a fait, sans avoir l'idée de remettre en doute l'existence réelle de son patron, ni surtout sans lui demander d'explication.
- Il aurait suffi, il est vrai, qu'il pose une question...

Les "fakes" : discerner le vrai du faux



Quelques outils de fabrication

- Deux grandes familles d'outils :
 - Des produits grand public, plutôt orientés détente
 - De véritables suites professionnelles pour un usage marketing ou non... avoué



Lensa AI (iOS et Android)
Pour fabriquer des vues de personnes à partir d'autres images, la "victime" étant placée dans d'autres conditions et environnements. L'outil prend 10 à 20 photos par le smartphone qu'il utilise pour en générer de nouvelles (jusqu'à 40 mn).



Outil orienté vidéo, très avancé (navigateur). Peut demander jusqu'à 4 ou 5 h de traitement à partir de nos sources.



Pour échanger des visages en temps réel. Gratuit sur Android, mais payant sous iOS. Amusant.



Deep Art Effects (iOS, Android, desktop)
Application professionnelle pour éditer une image de différentes manières et les "habiller" de manière spécifique

Mais aussi Vidnoz AI, un outil dédié à la fabrication des "deep fakes", ZAO, Vivid AI, MyEdit, PhotoDirector, Hoodem, FacePlay, Facemagic...



Transforme des photos et images fixes en séquences animées. La qualité rendue dépend du nombre d'images fournies. iOS, Android, desktop.



FaceMagic (iOS, Android)
Ressemble à Reface. Il faut soumettre une photo qui est insérée et personnalisée dans une vidéo.



L'outil crée un environnement temps réel à partir d'une photo. La synchronisation est assurée à partir des mouvements du visage.



Reface (Web, iOS et Android)
Sorte d'utilitaire pour améliorer l'allure des photos et vidéos. A l'origine était Doublicat utilisé dans les dessins animés, pour échanger les visages. Il suffit de fournir une image ou une vidéo.



Editeur de selfies. Permet d'obtenir différentes vues de soi-même, via des filtres : plus âgé, plus jeune, souriant... APS fondamental mais utile.

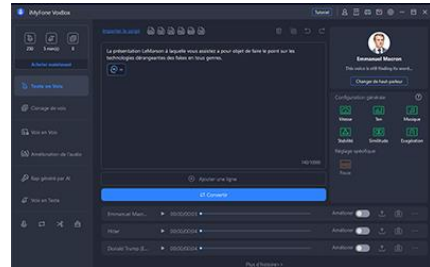


Outil très avancé, complexe à utiliser. Disponible uniquement sous Windows. Permet de créer des deep fakes vidéo, mais nécessite un apprentissage rigoureux.

Les "fakes" : discerner le vrai du faux

Le clonage des voix

- ❖ Le principe est de se servir d'une bibliothèque de voix "prêtes à l'emploi" pour lire un texte
- ❖ On peut utiliser des voix de célébrités, voire des accents étrangers
 - ❖ Ce sont donc des "faux", mais utiles pour illustrer des livres numériques, pour des applications destinées aux malentendants
- ❖ On peut faire l'inverse : convertir un fichier audio en texte
- ❖ Des algorithmes d'IA sont utilisés
- ❖ Quelques exemples :
 - ❖ VoxBox (iMyfone)
 - ❖ Vidnoz
 - ❖ PlayHT
 - ❖ Descript Lyrebird
 - ❖ Resemble AI
 - ❖ Respeecher
- ❖ Risque de dérives, d'hameçonnage (phishing), de contribution à des opérations malveillantes



VoxBox : doublage dans 100 langues et 3 200 voix, conversion de texte en voix en inverse

Les "fakes" : discerner le vrai du faux

17 / 20

La génération temps réel : le vrai danger Mais ce n'est pas pour demain...

- ❖ Le vrai danger est dans la construction en temps réel d'une discussion entre un personnage réel et un personnage fictif.
- ❖ Elle se conduira de la même manière qu'en différé, mais avec des fichiers construits en temps réel, en réponse à une question ou en s'insérant dans un dialogue.
- ❖ Les algorithmes existent et ce n'est qu'une question de puissance machine.
- ❖ Les outils se référeront à des bibliothèques vidéos, de clips sonores, de mouvements du visage et du corps, spécifiques d'une personne donnée.
- ❖ Il va se développer un marché pour ces bibliothèques prêtes à l'emploi.
- ❖ On aura peu de chances de s'apercevoir de la supercherie.
- ❖ **D'autant plus que l'on ne sera pas toujours en position défensive, inquiet de ce que la communication pourrait être fictive.** Il nous arrivera aussi de travailler...
- ❖ Grâce aux algorithmes d'IA, la boucle sera bouclée et les arnaques actuelles, dont celle de Hong Kong, apparaîtront comme d'aimables plaisanteries pour « geeks » déléurés.
- ❖ Heureusement, le challenge est très difficile, car les temps de calcul restent élevés et l'algorithmique ne sera pas disponible avant de nombreuses années



Les "fakes" : discerner le vrai du faux


18 / 20

La référence d'Orwell et du ministère Minver

- ❖ Winston Smith travaille au commissariat aux archives, une branche du Ministère de la Vérité.
- ❖ Sa mission consiste à corriger tout ce qui doit l'être : histoire, articles, livres, lettres, de manière à épouser la réalité du moment, la vérité de « Big Brother ».
- ❖ Winston accomplit sa tâche au rythme de ce que lui déverse son phonoscript.
- ❖ Winston vit en Océania et fait semblant de croire qu'il est en guerre alternativement contre l'une des deux autres nations, l'Extasia et l'Eurasia.
- ❖ C'est son travail. Il s'attache à détruire le passé, car seul le présent a de l'importance : « tous les documents ont été détruits ou falsifiés, tous les livres réécrits, tous les tableaux repeints. Toutes les statues, les édifices ont changé de noms, toutes les dates ont été modifiées. L'histoire s'est arrêtée. Rien n'existe qu'un présent éternel dans lequel le Parti a toujours raison ».
- ❖ Dans son bureau du Ministère de la Vérité, comme chez lui, l'œil de Big Brother le suit partout et dans tout ce qu'il fait.
- ❖ En Océania, le gouvernement du bien-aimé Big Brother, n'a que 4 ministères. Le sien, le Ministère de la Vérité (Minver), qui s'occupe des mensonges et de tout ce qui n'est pas conforme à la pensée unique, le Ministère de la Paix, qui s'occupe de la guerre, le Ministère de l'Amour qui s'occupe de la torture et le Ministère de l'Abondance, qui s'occupe de la famine.



Les "fakes" : discerner le vrai du faux



Fakes : discerner le vrai du faux

1^{er} Mars 2024

Nos prochains webinaires

22 mars 2024 :	Les transports du futur : verts et sans pilotes
29 mars 2024 :	CD/CI, l'intégration continue
19 avril 2024 :	Une nouvelle composante du TI : capteurs et IoT
3 mai 2024 :	Le monde glaçant du "deep web"
17 mai 2024 :	Comprendre les consensus de la Blockchain
31 mai 2024 :	IBN : La programmation du comportement des réseaux
14 juin 2024 :	L'impossible protection des données personnelles
28 juin 2024 :	Au cœur des technologies LLM et transformers
13 septembre 2024 :	Nomophobie : un pied chez les fous
11 octobre 2024 :	Le monde nouveau de l'argent

claudio@lemarson.com
<https://www.lemarson.com>

20 / 20

Les "fakes" : discerner le vrai du faux