



Introduction à l'apprentissage machine avec Python

Ordre du jour

L'apprentissage machine et l'intelligence artificielle (IA) en bref

Art et IA: contexte historique

Exemples et séances de travaux pratiques

PAUSE DÎNER

Apprentissage machine: quelques lacunes

Exemple avancé

Démystifions l'apprentissage machine

Inspiration et mot de la fin

Une présentation de...

Lorne Schell (he/him/il)

Applied Research Scientist in Machine Learning with 10 years experience across industry.

You cannot fully understand what you have not experienced

Through art is the most experiential way to understand the capabilities and limitations of statistical and deep learning models.

Mattie Tesfaldet (they/them/iel)

Computer vision researcher and artist based in Montréal (originally from Toronto). They are pursuing their PhD at McGill University, researching generative models for visual content creation. They enjoy applying their research with the aim of exploring the intersection of human creativity and artificial intelligence.

Edith Viau (she/her/elle)

Artist based in Montréal (Qc) interested in numerical arts, algorithms, programming, mathematics and finance. Founder of the ARTificial (artificial.st) project and of the finartcialist project.





Apprentissage machine et intelligence artificielle: résumé

Toute technique permettant aux ordinateurs d'imiter l'intelligence humaine.

Intelligence artificielle

Apprentissage machine

Un sous-ensemble de l'apprentissage machine qui utilise des réseaux de neurones artificiels profonds comme modèles afin de réaliser des tâches.

Ensemble d'algorithme qui permettent aux ordinateurs d'apprendre des tâches à partir de leur expérience, sans avoir été programmés de façon explicite.

Apprentissage profond

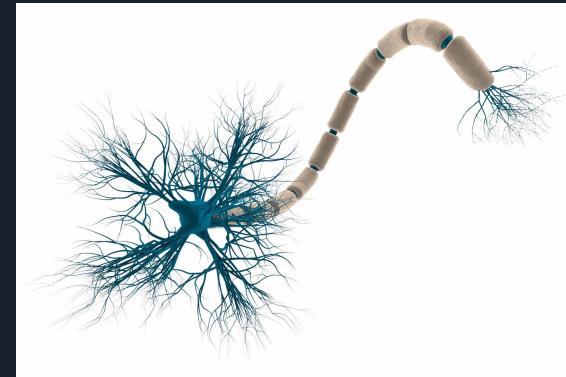
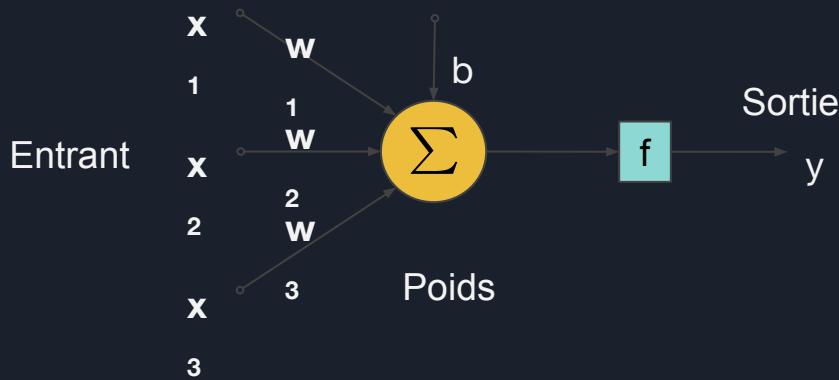
Qu'est-ce que l'apprentissage machine ?

Programmation d'un ordinateur avec des données plutôt qu'avec du code.

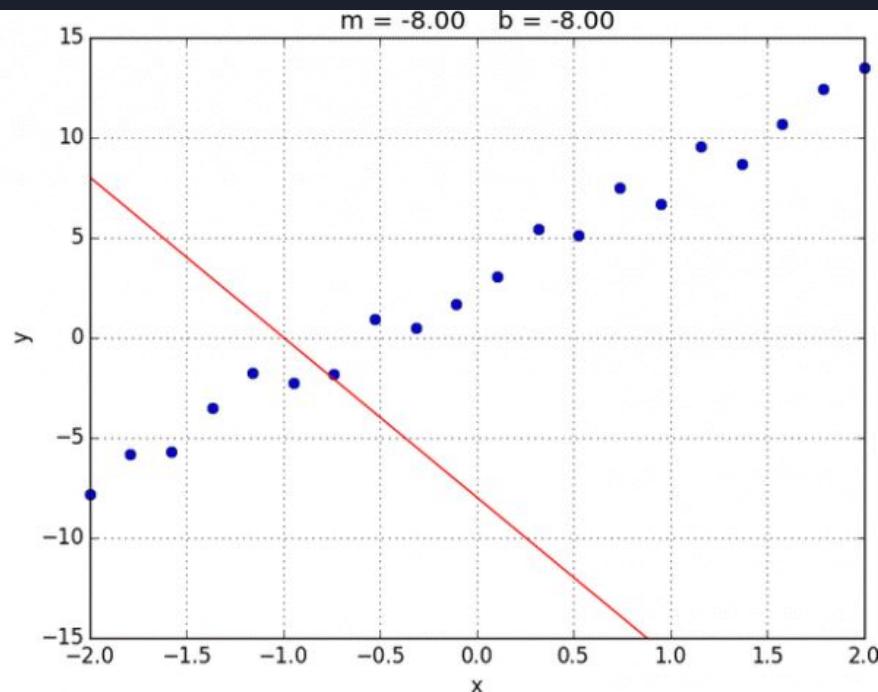
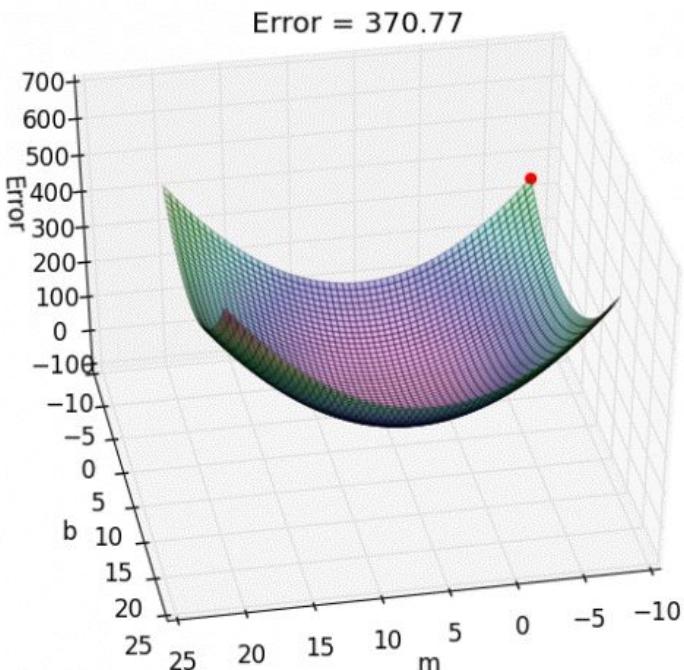


Qu'est-ce qu'un réseau de neurones ?

C'est un modèle d'apprentissage machine inspiré des neurones.

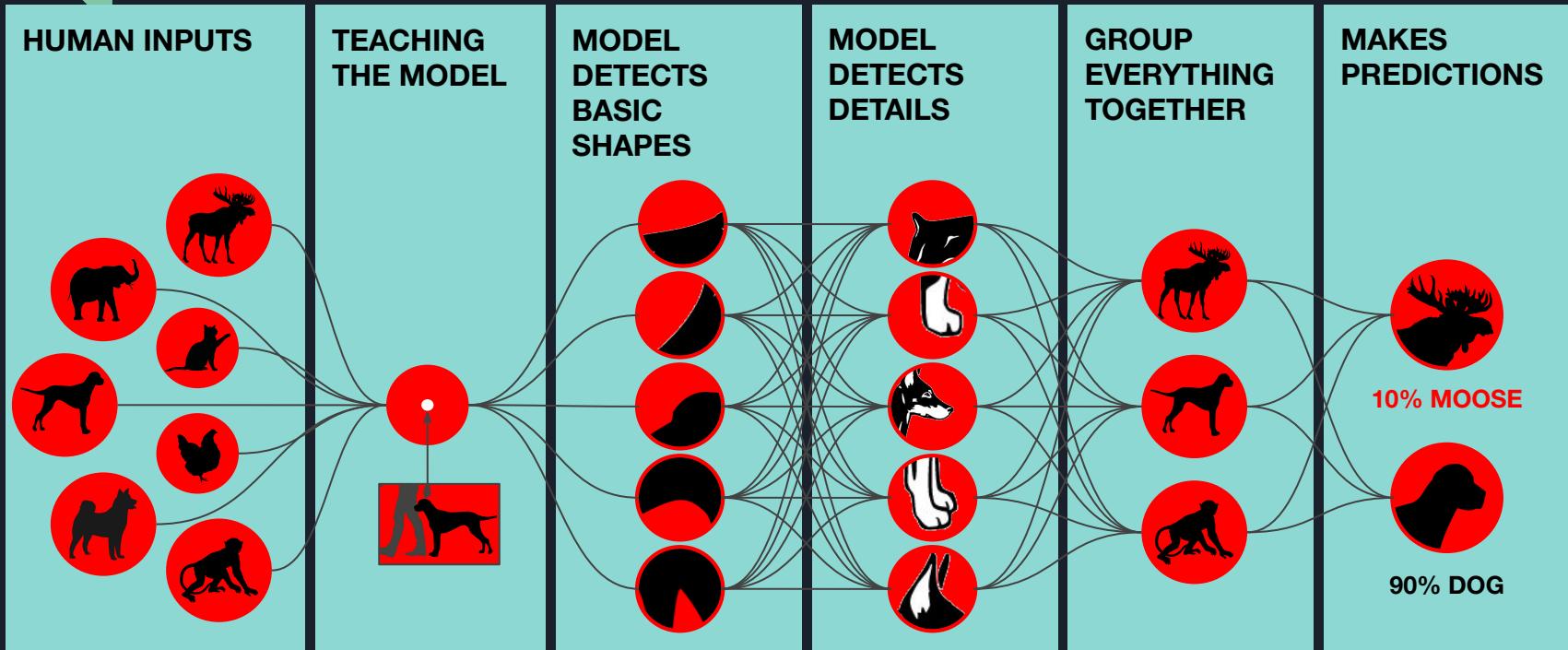


Comment est fait un réseau de neurones ?



Comment cela fonctionne-t-il ?

L'importance attribuée à des caractéristiques présentes dans les données.

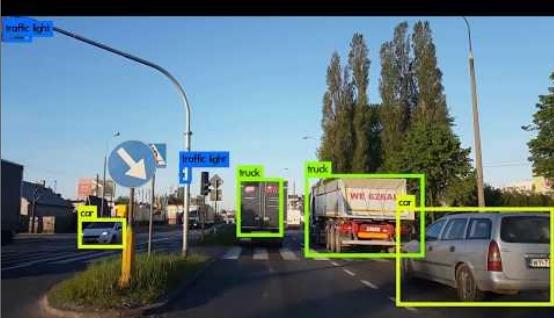


Comment pouvons-nous l'utiliser ?

Programmer un ordinateur avec des données plutôt qu'avec du code.

AVEC SUPERVISION

Apprendre des patrons connus.



APPRENTISSAGE PAR RENFORCEMENT

Apprendre à partir de récompenses.



SANS SUPERVISION

Apprendre des patrons inconnus.





IA et art: contexte historique



Contexte historique de l'IA et des arts

Mythologie grecque:

- Talos, géant de bronze
- Pygmalion et Galatée, une statue prenant vie

Chine:

- Les hommes mécaniques de Yan Shi

Moyen Orient:

- Ismail Al-Jazari et son livre sur les automates



IA et les arts: précurseurs

Claude Shannon

- Theseus: un labyrinthe pour souris mécanique

<https://techchannel.att.com/play-video.cfm/2010/3/16/In-Their-Own-Words-Claude-Shannon-Demonstrates-Machine-Learning> (3:30)



Arts numériques: précurseurs

Sol LeWitt

- “The idea becomes the machine that creates the art” (L'idée devient la machine qui crée l'art)
- *Wall Drawings*, une série de dessins procéduraux exécutés par des humains.
<https://www.youtube.com/watch?v=gaMgraAvQww>(MIT List Center Student Lending Art Collection Highlight: Sol LeWitt, Wall Drawing # 869B)

Séance de travail: préparation





Installer *git*

Go here: git-scm.com/downloads and install the version for your OS

```
git config --global user.name "Your Name"
```

```
git config --global user.email "your.email@your.provider.ca"
```

Then clone our repository:

```
github.com/orangetoaster/automachine/
```

```
git clone git@github.com:orangetoaster/automachine.git
```



Installer Python 3 avec miniconda3



Exemple 1

Additionner des nombres avec Keras



Additionner des nombres avec un réseau de neurones

We will add randomly generated numbers with a neural network.

We will need one Dense layer : <https://keras.io/layers/core>

It takes two inputs and output a single value.

We train the neural network with *model.fit* and we make predictions with *model.predict*.



Additionner des nombres avec un réseau de neurones

Code : <https://github.com/orangetoaster/automachine/blob/master/models/basicmodel.py>

To run the code:

- Copy the code into your repo, if the repo is not yet cloned
- On the command line:

```
python3 basicmodel.py
```



Additionner des nombres avec un réseau de neurones

Essayez de changer les paramètres *epochs* et *batch_size* pour voir si cela a un effet sur les résultats.

Est-ce que faire l'apprentissage avec plus d'exemples améliore les résultats ?

Exemple 2

Génération d'images avec DeepDream

Générer des images avec DeepDream

Qu'est-ce que DeepDream ?

«Nous commençons avec une image pré-existante, et nous la donner à notre réseau de neurones. Nous demandons alors au réseau : “Peu importe ce que tu vois, j’en veux plus !”» (notre traduction)

Référence:

<https://ai.googleblog.com/2015/06/inceptionism-going-deeper-into-neural.html>





Générer des images avec DeepDream

Une des façons d'utiliser l'apprentissage machine pour les arts est en utilisant des modèles pré-entraînés.

Pour utiliser DeepDream pré-entraîné, il faut commencer par avoir une image en format JPG/JPEG sur laquelle on souhaite appliquer DeepDream.



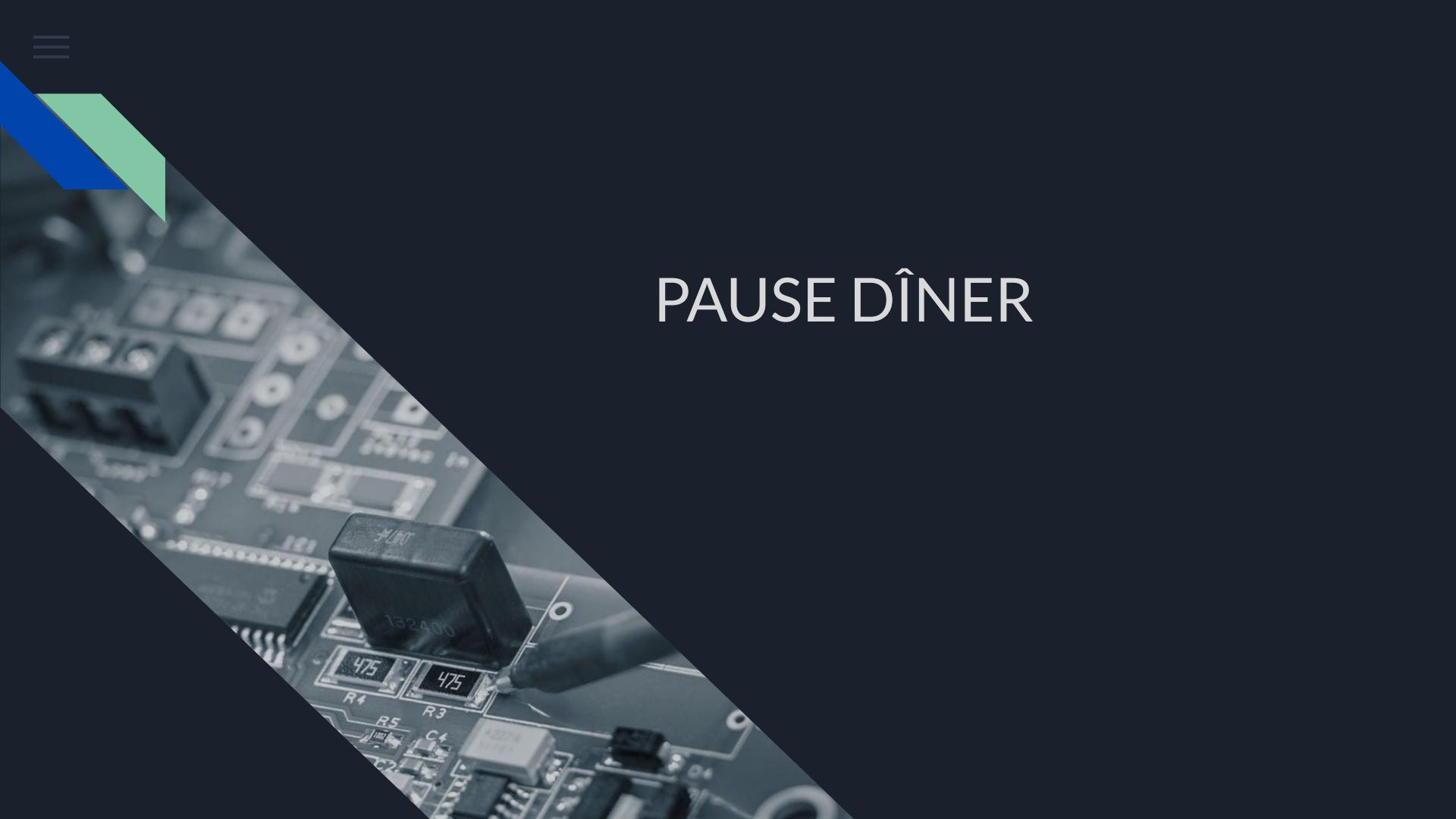
Générer des images avec DeepDream

Une version pré-entraînée de DeepDream est disponible sur Keras.

Code : https://keras.io/examples/deep_dream/

Expression à entrer dans la ligne de commande :

```
python3 deep_dream.py name_of_your_image.jpg result_name
```



PAUSE DÎNER



Apprentissage machine: les lacunes



Apprentissage machine: les lacunes

Dérive conceptuelle: c'est quoi ?

- Les hypothèses émises au sujet des données ne correspondent plus à la réalité des données observées dans le futur, ou encore dans une nouvelle situation.



Apprentissage machine: les lacunes

Le potentiel de représentation des données

- Les données collectées sont-elles aussi représentatives que voulu ? Disent-elles ce que nous voulons qu'elles disent ?



Apprentissage machine: les lacunes

Nous obtenons ce pourquoi nous optimisons.

- Si on écarte les variables aberrantes, il sera plus difficile de modéliser des situations atypiques.
- Si on optimise pour la moyenne, alors le modèle ne se préoccupera pas des cas éloignés de la moyenne.



Apprentissage machine: les lacunes

Pas de modèle universel en théorie - et pas d'hybride parfait des statistiques et des contraintes en pratique.

Par exemple, si on prend le modèle de l'addition que nous avons vu au début: nous connaissons la bonne réponse, qui est bien définie et qui n'a rien de flou. Mais statistiquement parlant, le modèle va toujours faire une petite erreur.

Apprentissage machine: les lacunes

Des hypothèses émises par accident peuvent influencer les modèles.

Les camions de pompier sont rouges

Les phrases ont un sujet.

"So far so good"



Apprentissage machine: les lacunes

Certaines choses ne sont pas prévisibles.



Chihuahua ou muffin aux bleuets ?



Exemple 3: Transformers



Génération de texte avec le modèle GPT2 Transofmers

Qu'est-ce qu'un modèle Transformers ?

Fine Tuning to get outputs that you want

What is Fine Tuning?



Changing output parameters

The model is one part of the overall work; context and delivery is important.





Démystifier
l'apprentissage
machine



Démystifier l'apprentissage machine pour les arts

A-t-on besoin de beaucoup de données ?

- Pas avec tous les modèles ou avec toutes les tâches: par exemple, l'apprentissage par renforcement ne nécessite pas de données
- Possibilité d'utiliser des modèles pré-entraînés
- La création de nouveaux jeux de données fait partie du processus
- Utiliser des jeux de données pré-existants de façon créative peut être intéressant
- Voir les références pour des liens vers des jeux de données disponibles sur l'Internet



Démystifier l'apprentissage machine pour les arts

A-t-on besoin de bonnes connaissances en mathématiques ou en informatique

- Mathématiques: algèbre linéaire, calcul différentiel, statistiques sont utilisées et sont utiles
- Les frameworks existants gèrent plusieurs des aspects mathématiques à notre place: il peut être nécessaire d'avoir des connaissances précises pour changer des paramètres, oui, mais il n'est pas nécessaire de tout connaître si on souhaite utiliser un modèle déjà entraîné, ou entraîner un modèle déjà programmé.
- Voir les références à la fin.



Démystifier l'apprentissage machine pour les arts

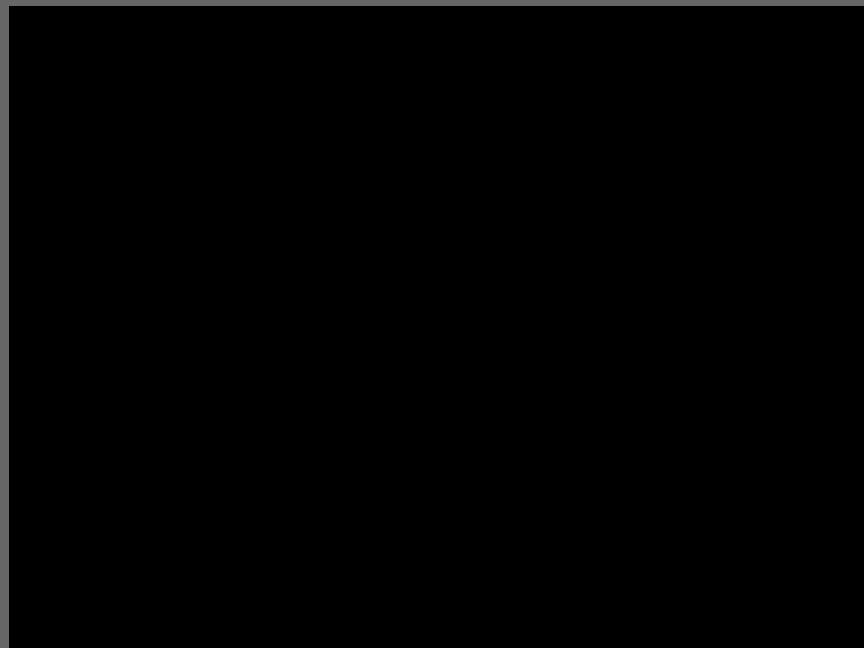
Avons-nous besoin d'un ordinateur très puissant ou de GPUs de pointe pour créer et entraîner nos propres modèles ?

- Certains des modèles nécessitent réellement un GPU pour être entraîné ou pour rouler
- Cependant, on peut accomplir beaucoup de choses avec uniquement un CPU, comme nous l'avons vu aujourd'hui
- Il est possible d'accéder à des ordinateurs/serveurs puissants par l'infonuagique (\$)
- Voir les références à la fin.



Inspiration

Anna Ridler

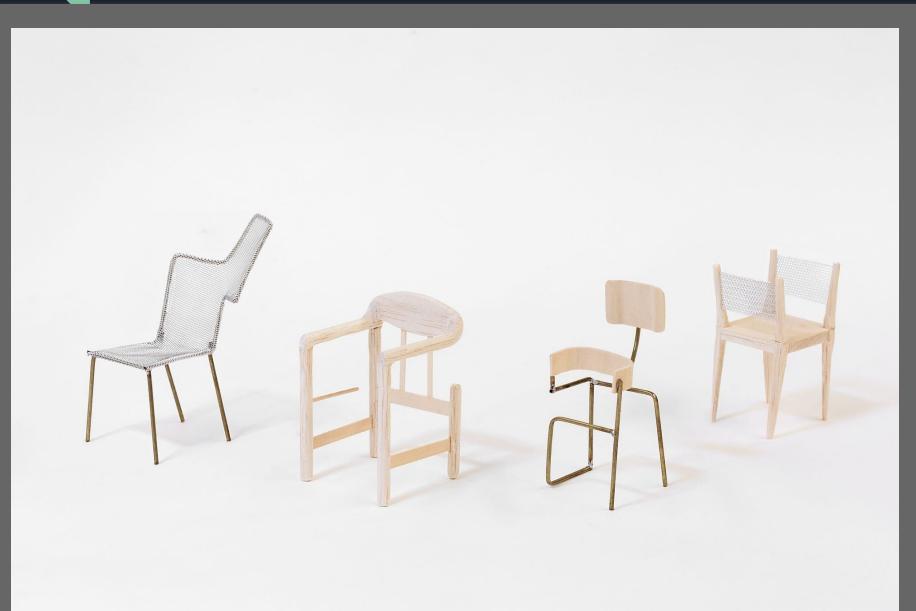


[Tulip Mania meant that] the order of the stock market was introduced into the order of nature. The tulip began to lose the properties and charms of a flower: it grew pale, lost its colours and shapes, became an abstraction, a name, a symbol interchangeable with a certain amount of money."

Zbigniew Herbert

To generate new flowers based on bitcoin's price, Ridler trained a generative adversarial network, or GAN, using her painstakingly constructed data set.

Phillip Schmidt



By positioning machine and human in reverse of their usual roles (The machine creates, the human produces), the work challenges creativity as an exclusively-human (or at least non-machine) trait, calling into question the modernist divide between man and machine — not as an insult, but as an opportunity.

I just published Humans of AI [...] It exposes the myth of magically intelligent machines, instead applauding the photographers who made the technical achievement possible.

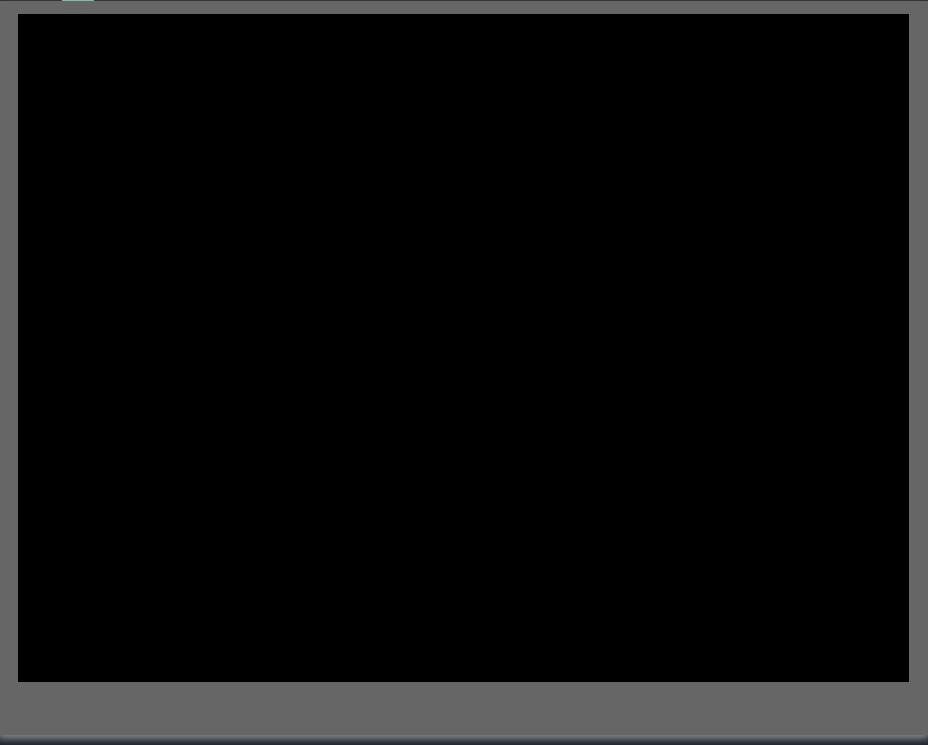
Mat Chivers (matchivers.com)



Migration signals one of the first times that an AI has been used to generate a three dimensional form derived from machine learning. The AI has created the impression of a hand although it has no physical hand itself.

For hundreds of thousands of years, human beings have made tools, and those tools have shaped us in return.

Vincent Morisset



Vast Body is an ongoing experiment on movement. Our collaborators were invited to imagine and embody, in front of a camera, a wide spectrum of postures that Vast Body's artificial neural network can "see" and understand. In the installation, the alter ego continuously tries to replicate the upper-body movements of the visitor facing it. Vast Body performs its own interpretation of the visitors' behaviours.

It's about the limit of human imagination, and also the limit of the computer vision system. [...] to show their different personalities and to highlight your own. At one point, you become the other.



Tom White



Rafael Lozano-Hemmer



Mimi Onuoha



Sarah Friend



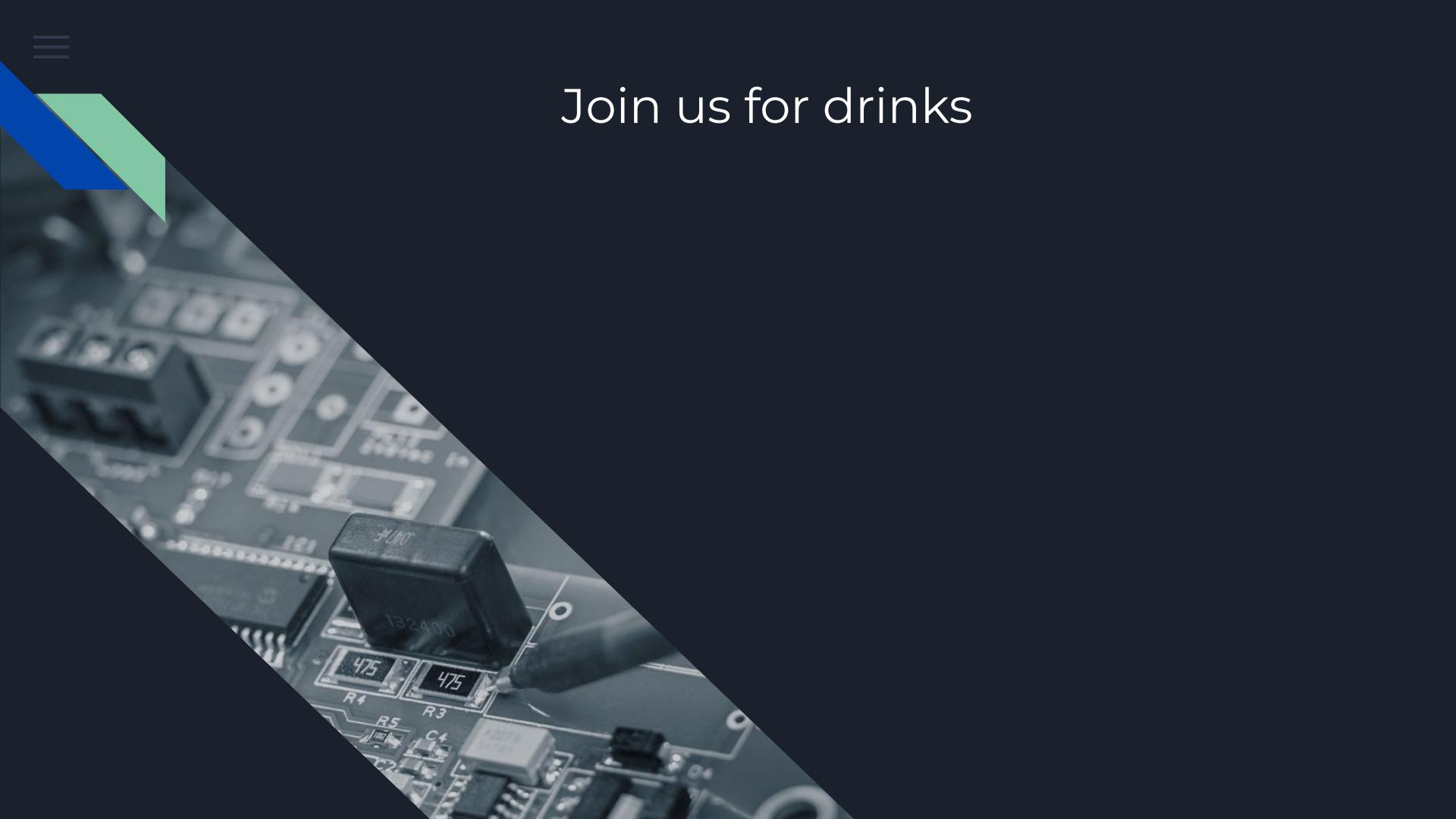
Lucas LaRochelle



Future Notes

After this workshop

- Link us to your future projects so we can include you on the repo if you so wish



Join us for drinks





References

See github for full references !

<https://www.github.com/orangetoaster/automachine/references.md>



Understanding the problems

01

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Curabitur eleifend a diam quis suscipit. Class aptent taciti sociosqu ad litora et nec torquent per conubia nostra.

02

Amet, consectetur adipiscing elit. Curabitur eleifend a diam quis suscipit. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra.

03

Consectetur adipiscing elit. Curabitur eleifend lorem a diam quis suscipit. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent ipsum per conubia nostra.



Project objective

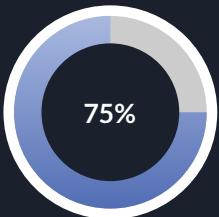


Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Curabitur eleifend a diam quis suscipit. Fusce venenatis nunc ut lectus convallis, sit amet egestas mi rutrum. Maecenas molestie ultricies euismod. Morbi a rutrum nisl. Vestibulum laoreet enim id sem fermentum, sed aliquam arcu dictum. Donec ultrices diam sagittis nibh pellentesque eleifend.

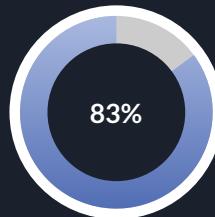
Persona 01

Wendy Writer

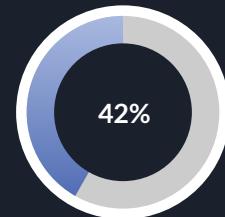
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Curabitur eleifend a diam quis suscipit. Fusce venenatis nunc ut lectus convallis, sit amet egestas mi rutrum. Maecenas molestie ultricies euismod.



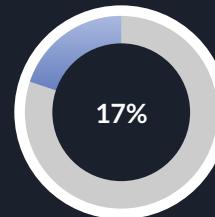
Lorem Ipsum



Lorem Ipsum



Lorem Ipsum



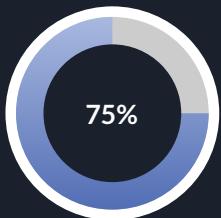
Lorem Ipsum



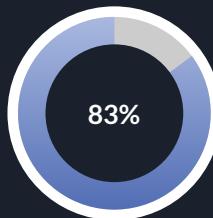
Persona 02

Berry Books

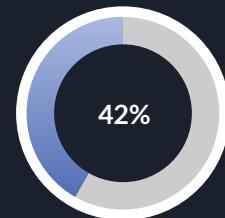
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Curabitur eleifend a diam quis suscipit. Fusce venenatis nunc ut lectus convallis, sit amet egestas mi rutrum. Maecenas molestie ultricies euismod.



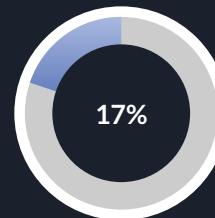
Lorem Ipsum



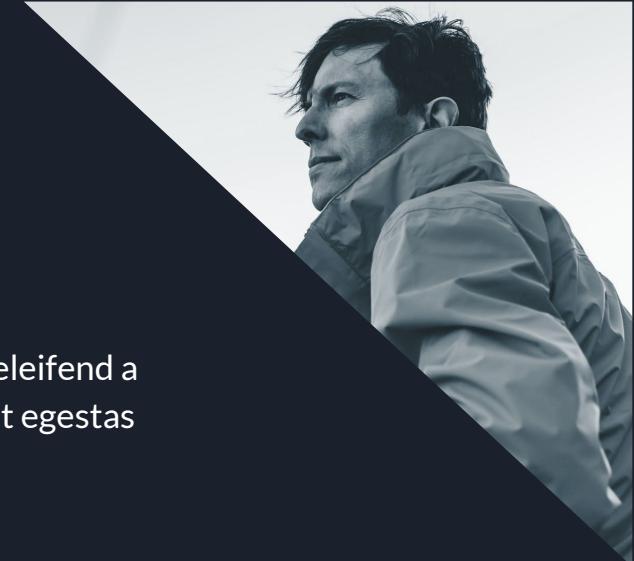
Lorem Ipsum



Lorem Ipsum



Lorem Ipsum



Market trends

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Curabitur eleifend a diam quis suscipit. Fusce venenatis nunc ut lectus convallis, sit amet egestas mi rutrum. Maecenas molestie ultricies euismod. Morbi a rutrum nisl. Vestibulum laoreet enim id sem fermentum, sed aliquam arcu dictum. Donec ultrices diam sagittis nibh pellentesque eleifend.



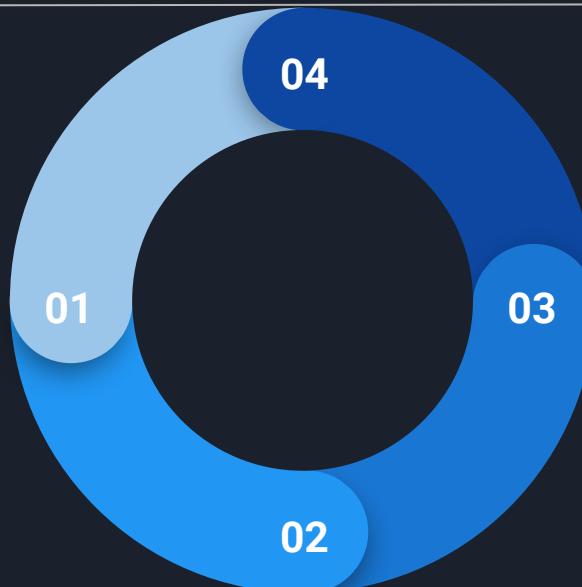
Cycle diagram

Prototype

Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing.

Share

Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing.



Refine

Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing.

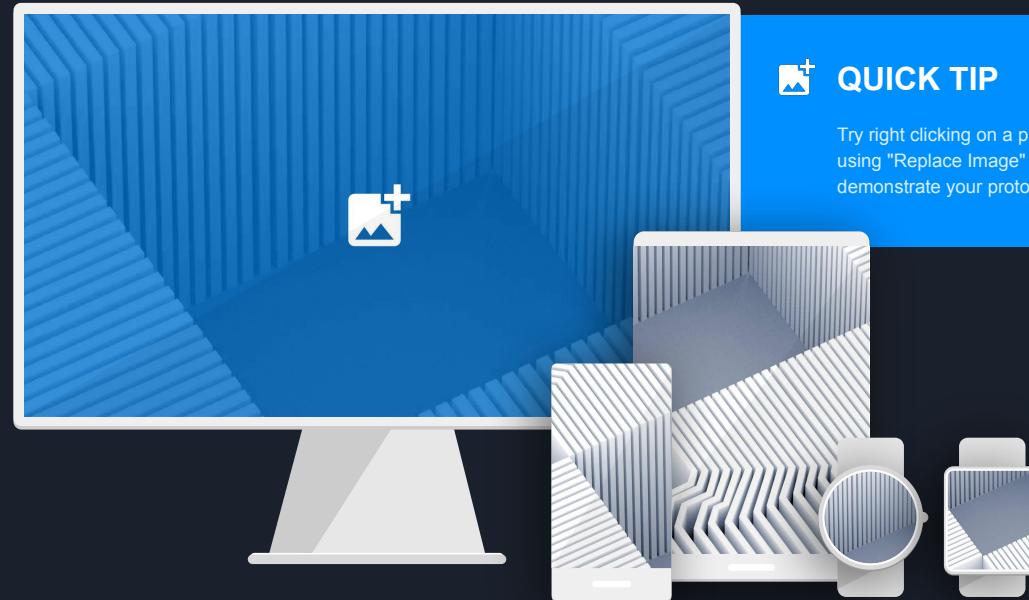
Get feedback

Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing.

Introducing: Lorem ipsum

Showcase how your tools work across different devices

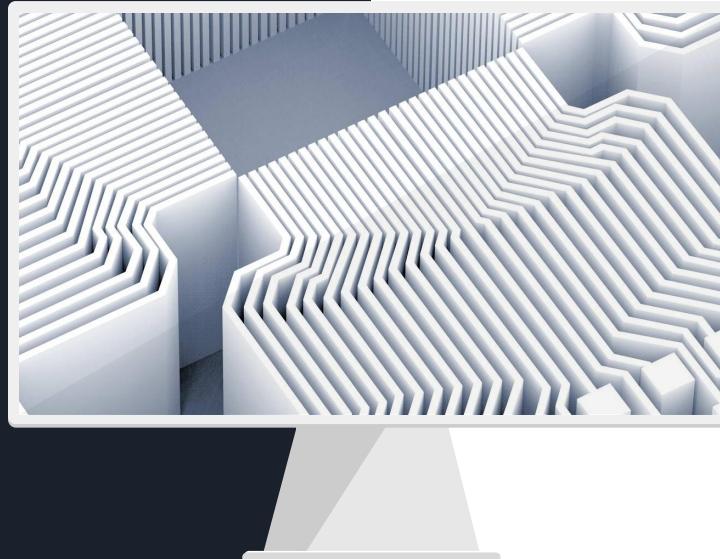
Consectetur
adipiscing elit. Curabitur
eleifend a diam quis
suscipit. Fusce
venenatis nunc ut lectus
convallis, sit amet
egestas mi rutrum.





Spotlight on desktop

**Lorem ipsum
dolor sit
consectetur amet
adipiscing donec**



**Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing elit.
Curabitur eleifend a diam quis
suscipit. Fusce venenatis nunc ut
lectus convallis, sit amet egestas mi
rutrum. Maecenas molestie
ultricies euismod.**



Spotlight on mobile

**Lorem ipsum dolor sit
consectetur amet
adipiscing donec**



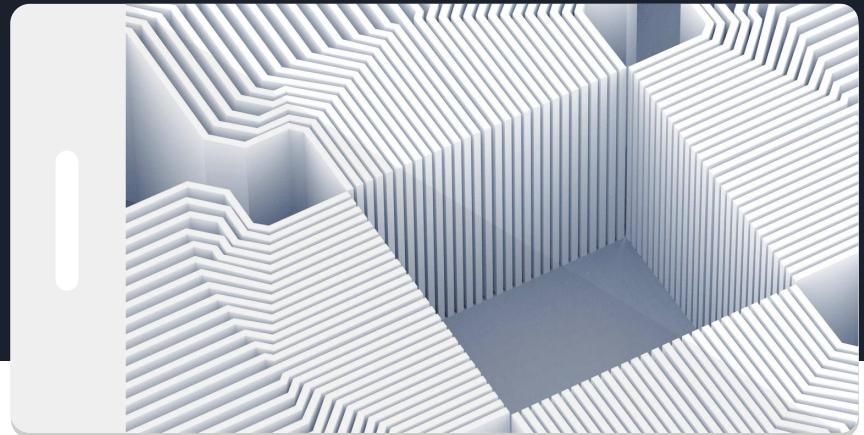
**Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur
adipiscing elit. Curabitur eleifend a diam
quis suscipit. Fusce venenatis nunc ut lectus
convallis, sit amet egestas mi rutrum.
Maecenas molestie ultricies euismod.**



Spotlight on landscape view on mobile

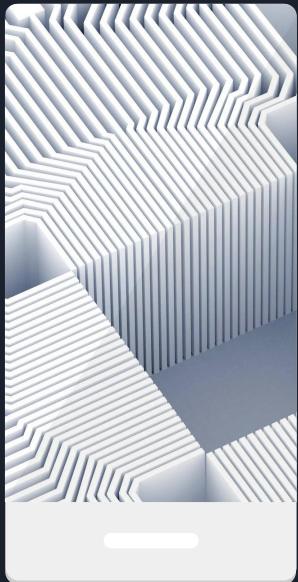
**Lorem ipsum dolor sit
consectetur amet
adipiscing donec**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
Curabitur eleifend a diam quis suscipit. Fusce venenatis
nunc ut lectus convallis, sit amet egestas mi rutrum.
Maecenas molestie ultricies euismod.





Spotlight on wearables



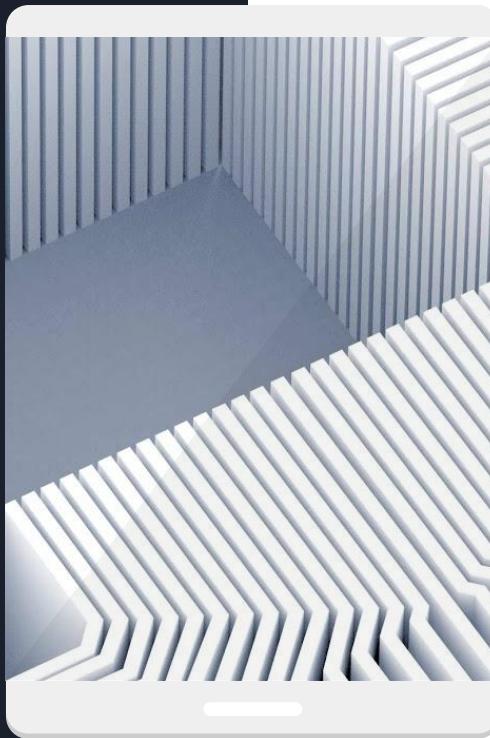
**Lorem ipsum dolor
sit consectetur amet
adipiscing donec**

**Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur
adipiscing elit. Curabitur eleifend a diam quis
suscipit. Fusce venenatis nunc ut lectus
convallis, sit amet egestas mi rutrum.
Maecenas molestie ultricies euismod.**



Spotlight on tablet

**Lorem ipsum
dolor sit
consectetur amet
adipiscing donec**



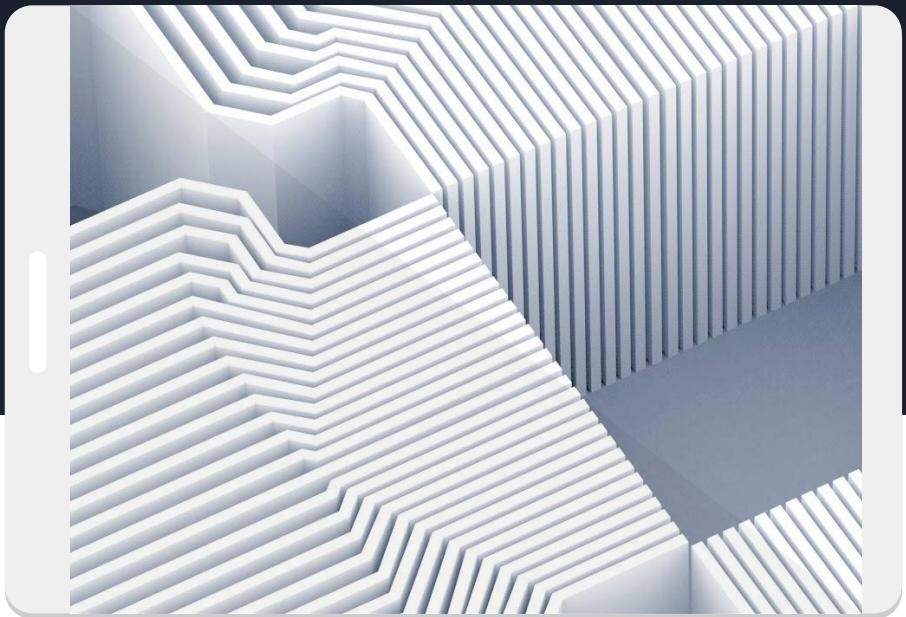
**Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing elit.
Curabitur eleifend a diam quis
suscipit. Fusce venenatis nunc ut
lectus convallis, sit amet egestas mi
rutrum. Maecenas molestie
ultricies euismod.**



Spotlight on landscape view on tablet

**Lorem ipsum dolor sit
consectetur amet
adipiscing donec**

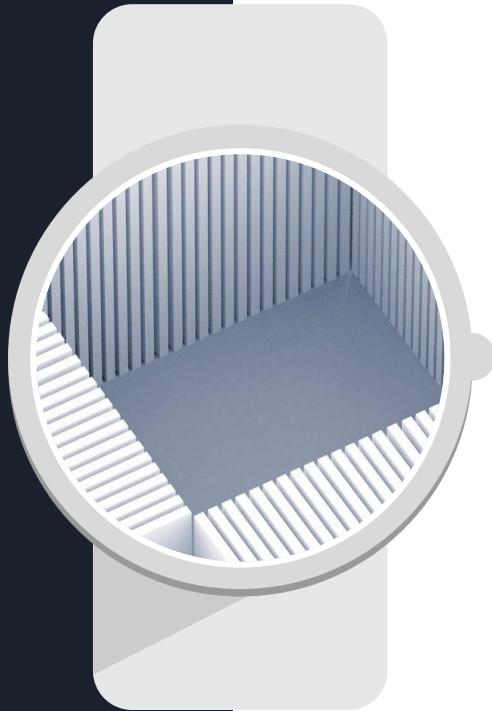
**Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
Curabitur eleifend a diam quis suscipit. Fusce venenatis
nunc ut lectus convallis, sit amet egestas mi rutrum.
Maecenas molestie ultricies euismod.**





Spotlight on wearables

Lorem ipsum
dolor sit
consectetur amet
adipiscing donec



Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing elit.
Curabitur eleifend a diam quis
suscipit. Fusce venenatis nunc ut
lectus convallis, sit amet egestas mi
rutrum. Maecenas molestie
ultricies euismod.



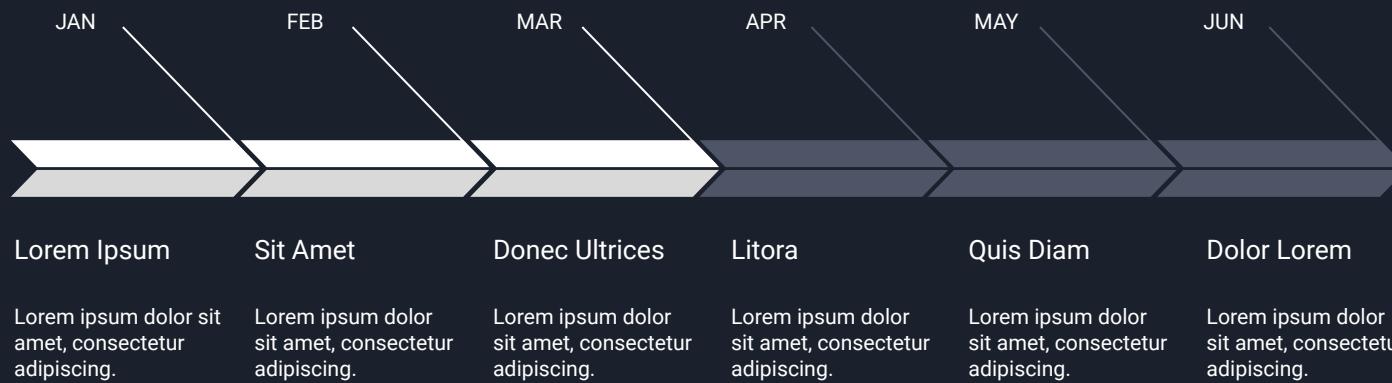
Spotlight on wearables

Lorem ipsum
dolor sit
consectetur amet
adipiscing donec



Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing elit.
Curabitur eleifend a diam quis
suscipit. Fusce venenatis nunc ut
lectus convallis, sit amet egestas mi
rutrum. Maecenas molestie
ultricies euismod.

Project timeline





Thank you!

 Lorem ipsum dolor sit amet,
 consectetur adipiscing elit. Curabitur
 eleifend a diam quis suscipit.

