

MaliSIG 2024

Internet Society  
Chapitre Malien

**Usage de l'Intelligence Artificielle par les parties prenantes  
de la Gouvernance de l'Internet : Gouvernement, Secteur  
Privé et Société Civile.**

Par Dr Mamadou Diallo Iam,  
Membre Fondateur d'ISOC-MALI  
Membre Fondateur de l'Académie des Sciences du Mali.

# I Introduction

Depuis 2022 l'Intelligence artificielle (IA) a fait irruption dans la vie des usagers.

Qu'est-ce qu'une IA ?

Comment fonctionne une IA ?

A quoi peut servir une IA ?

Quels usages les parties prenantes de la GI font-elles de l'IA ?

C'est à ces différentes question que nous allons répondre !

# Définition de l'IA

L'Intelligence artificielle est la capacité d'une machine à exécuter des fonctions cognitives comme le font les humains, telles que percevoir, apprendre, raisonner et résoudre des problèmes.

La référence en matière d'IA est le niveau humain concernant le raisonnement, la parole et la vision.

# Définition ...

## **Selon le Dictionnaire Robert**

C'est un ensemble de théories et de techniques développant des programmes informatiques complexes capables de simuler certains traits de l'intelligence humaine (raisonnement, apprentissage...).

## IA, définition ...

L'IA est une imitation de l'intelligence humaine consistant en la conception et l'utilisation d'algorithmes informatiques exécutés dans un environnement dynamique.

Elle permet à des ordinateurs de « penser et d'agir » comme un être humain.

# IA, Définition, suite ...

- L'IA, ce sont des programmes et des robots (humanoïdes ou pas, physiques ou logiciels) qui apprennent, agissent et de plus en plus décident par eux mêmes de mener des actions.
- Ces actions peuvent être spécialisées ou pas.
- Elles peuvent être pré programmées ou pas.

## **Au début étaient la logique et l'électronique**

Pendant des siècles des philosophes et des mathématiciens ont développé la logique, l'algorithmique.

Les circuits électroniques logiques (circuits ET, OU, NAND, NOR, = , !=...) ont été une étape clé pour aboutir aux calculateurs puis aux ordinateurs.

Il est difficile de tracer la frontière entre les circuits logiques et les logiciels « intelligents » effectuant les mêmes tâches.

# Historique de l'IA

**Ce sont des mathématiciens** qui sont à l'origine du mot **Intelligence Artificielle** et des premiers concepts fondateurs de l'IA.

**1943**, Warren McCullough et Walter Pitts publient l'article «A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity» dans lequel ils présentent un premier modèle mathématique pour la création d'un réseau de **neurones artificiels**.



# Deep Blue d'IBM bat le champion du monde du jeu d'échecs

**En 1997**, l'ordinateur Deep Blue d' IBM, a battu le champion du monde d'échecs, Garry Kasparov.

Pour la première fois une machine a battu un humain dans un jeu aussi complexe que les échecs.

# **Les Années 2000, des Assistants vocaux à ChatGPT**

Les assistants vocaux intelligents comme Siri d'Apple, Google Assistant de Google, présents jusque dans les smartphones, prenaient les commandes et répondaient aux questions pour aider dans des tâches multiples.

Depuis 2022 on connaît le chamboulement amené par ChatGPT d'OpenAI dans tous les aspects de nos occupations quotidiennes.

# A quoi peut servir une IA ?

On peut programmer une machine pour qu'elle apprenne à réaliser des tâches en étudiant des exemples antérieures de ces dernières.

L'IA est un réseau de neurones artificiels qui peut apprendre à exécuter n'importe quelle tâche comme :

- ★ conduire une voiture,
- ★ jouer aux échecs, au GO ou au Lido,
- ★ entretenir une conversation avec un humain,
- ★ reconnaître et classer des images

# A quoi peut servir une IA ...

Voici l'annonce de **HPE** pour accrocher les nouveaux clients

« Nous proposons des solutions d'IA pour :

- le contrôle de la qualité,
- l'analyse vidéo,
- la reconnaissance vocale (traitement du langage naturel) et la conduite autonome de voiture,
- les secteurs de la santé,
- la fabrication industrielle,
- les services financiers et
- le divertissement.

# A quoi peut servir une IA ... suite

**Copilot, de Microsoft annonce** *Bien sûr ! Je suis là pour vous aider.  
En tant qu'assistant IA, je peux :*

- **répondre aux questions** : Je peux fournir des informations sur divers sujets, des définitions aux faits historiques en passant par les conseils pratiques.
- **aider à l'écriture** : Besoin d'aide pour rédiger un texte, une lettre ou un essai ? Je peux vous assister en générant du contenu original ou en améliorant ce que vous avez déjà écrit.
- **créer du code** : Si vous avez besoin d'un extrait de code, je peux vous aider en Python, JavaScript, Java, C++, etc.

# Copilot, ...

**traduire** : Je peux traduire des phrases ou des paragraphes entre différentes langues.

**résumer** : Si vous avez un texte long et que vous souhaitez un résumé, je peux vous aider à extraire les points clés.

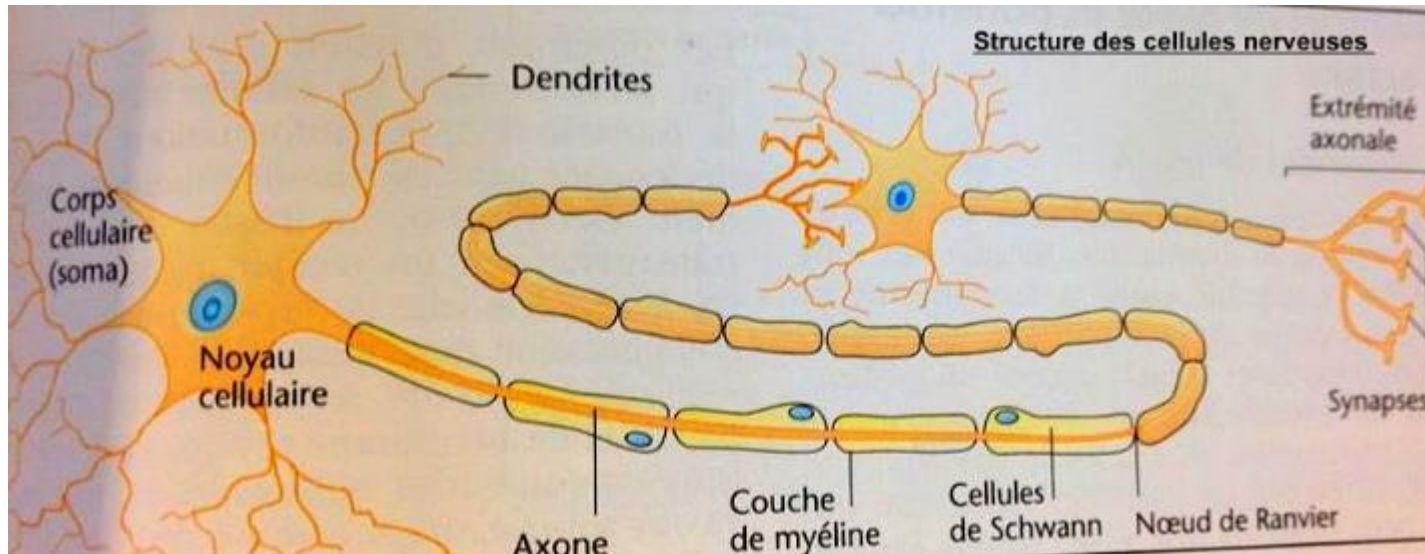
**générer et/ou créer** : Poèmes, histoires, parodies, chansons... Je peux créer du contenu original pour vous.

**recherche sur le web** : Je peux effectuer des recherches sur Internet et vous fournir des informations pertinentes.

*N'hésitez pas à me poser des questions spécifiques, et je ferai de mon mieux pour vous aider ! 😊*

# Comment fonctionne l'IA

L'IA copie le fonctionnement d'un neurone biologique.



# Comment fonctionne l'IA

Le cerveau humain comprend environ 86 milliards de neurones biologiques. Chaque neurone est en moyenne connecté à 1 000 jusqu'à 10 000 autres neurones via des synapses.

On compte environ  $10^{15}$  connexions entre les neurones qui s'envoient des signaux via ces liaisons.

Les neurones récepteurs ne réagissent pas immédiatement à la réception d'un signal. Ils cumulent les signaux reçus et n'envoient leurs propres signaux à leurs voisins que lorsque cette somme a atteint un certain seuil critique.

Notre cerveau apprend et agit en gérant le nombre et la force de ces connexions.



# Le neurone artificiel, définition

Le neurone artificiel est défini par :

une fonction d'entrée,  $f(\mathbf{x}_i)$

une fonction d'activation  $\Phi(\mathbf{x})$  et

une fonction de sortie  $\mathbf{F}(\mathbf{x}_i)$  égale à la composition des 2 premières, c'est-à-dire  $\mathbf{F}(\mathbf{x}_i) = \Phi(f(\mathbf{x}_i))$ .

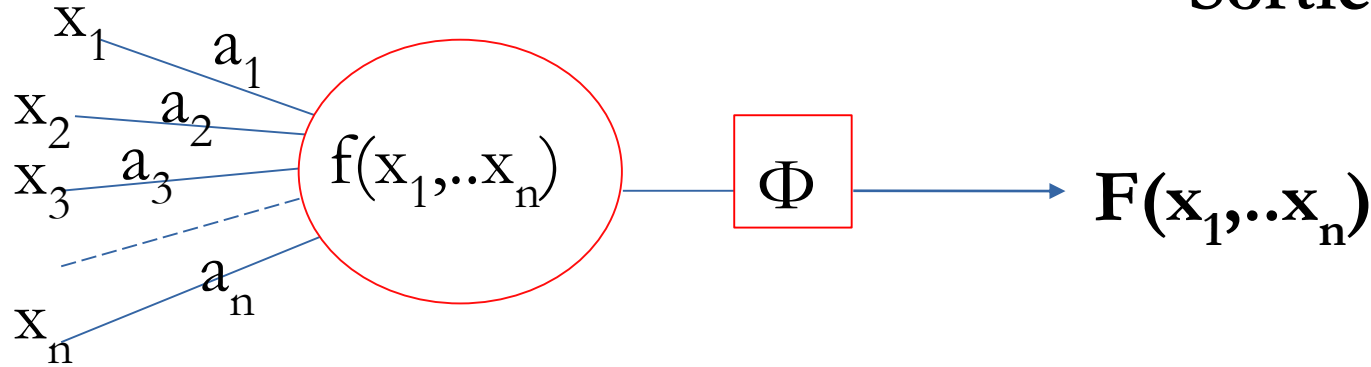
Cette définition du neurone artificiel (NA) date de 1943, il est inspiré d'un neurone biologique humain.

# Neurone artificiel, représentation

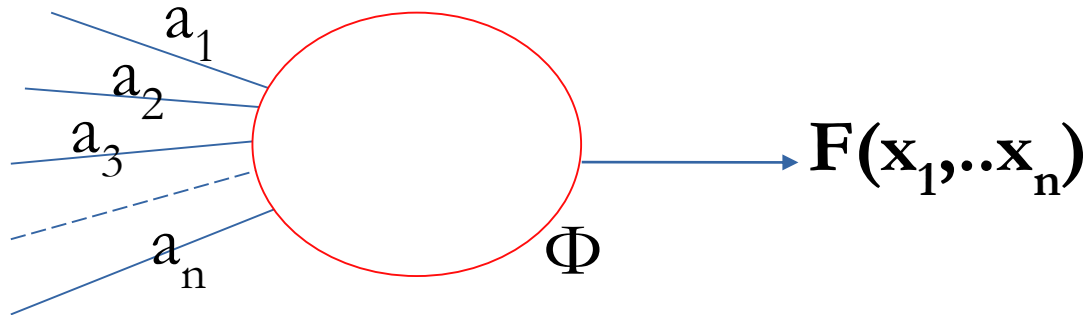
Entrée

Traitement

Sortie

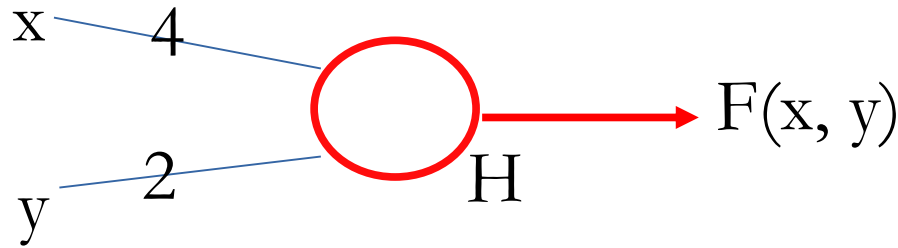
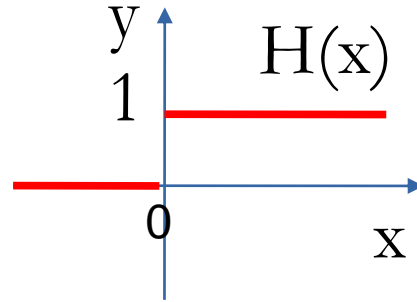


Plus simplement le neurone est caractérisé par ses coefficients, appelés poids, et sa fonction d'activation.



# Exemple de Fonction d'activation, $H(x)$ marche de Heaviside

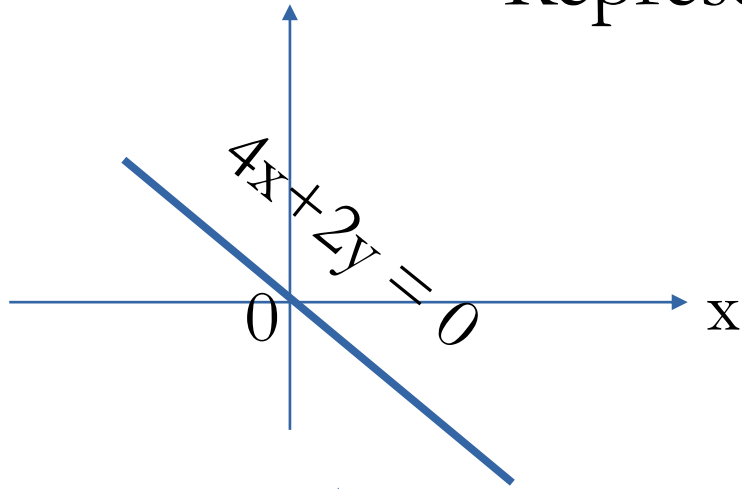
$\Phi(x) = H(x) = 1$  si  $x \geq 0$  et  $0$  sinon



$$F(x,y) = H(4x+2y)$$

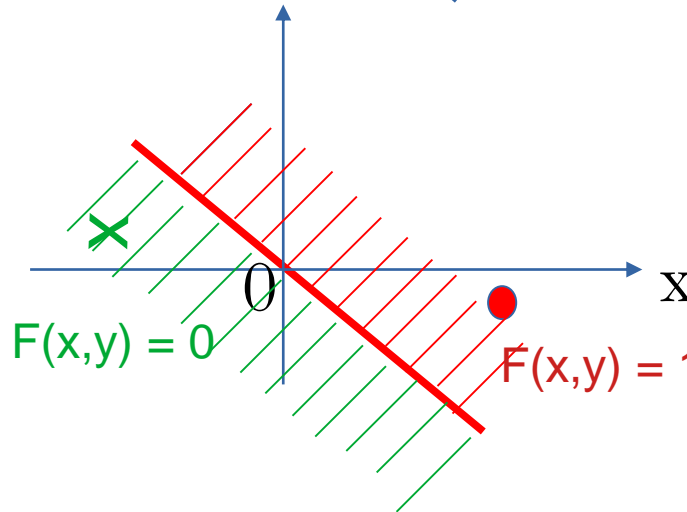
Pour  $4x+2y \geq 0$ ,  $H(fx) = 1$  et  $0$  sinon.

# Représentation géométrique



$$(x,y) = (3,-1), F = H(3*4 + 2*(-1)) \\ = H(12-2) = H(10) = \textcolor{red}{1}$$

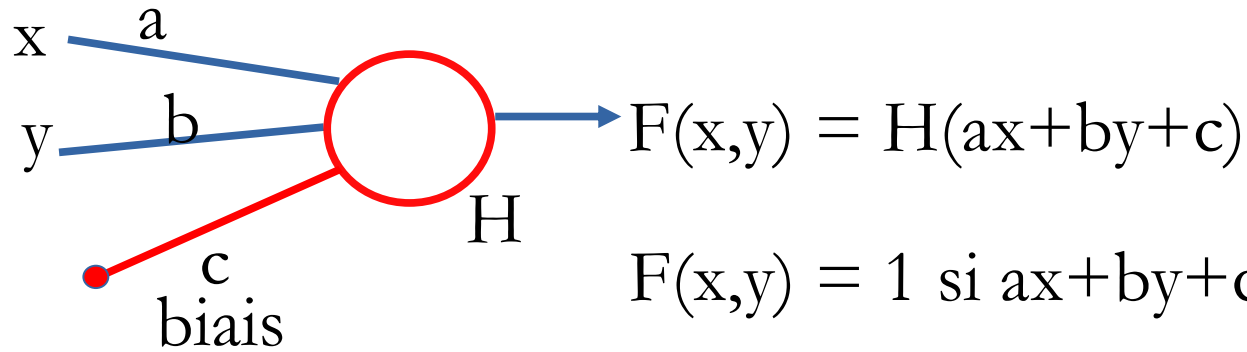
$$(x,y) = (1, -3) \Rightarrow F = H(4-6) = \\ = H(-2) = \textcolor{green}{0}$$



$4x + 2y = 0$  partage le plan en deux parties, **Rouge** et **Verte**.

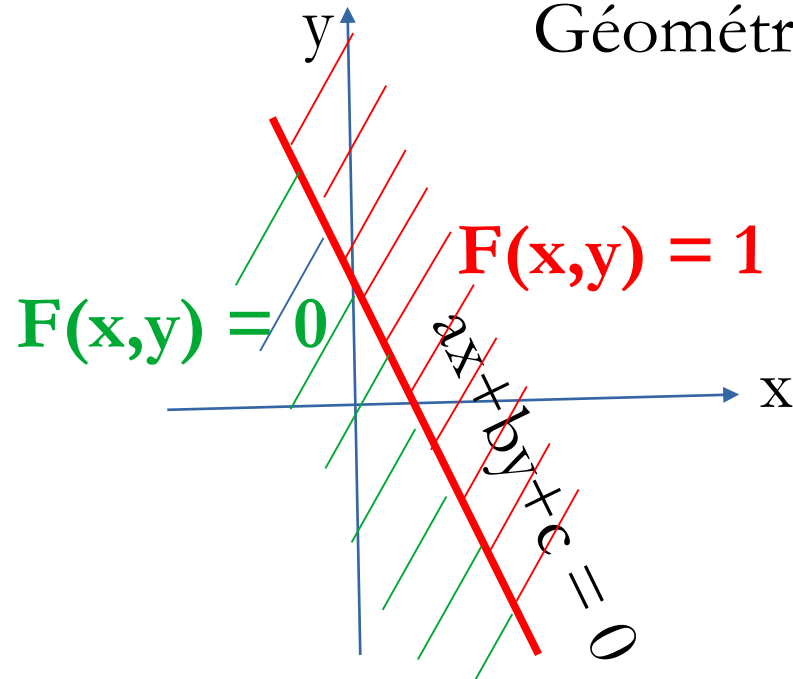
Le neurone pourra prédire l'état de tout point en fonction de sa position

# Neurone avec biais



$F(x,y) = 1$  si  $ax+by+c \geq 0$  et zéro sinon

Géométriquement on aura :



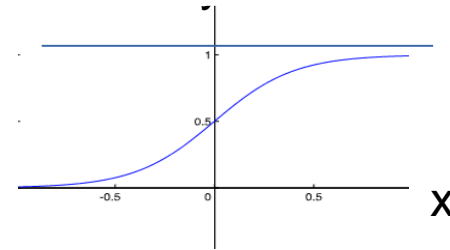
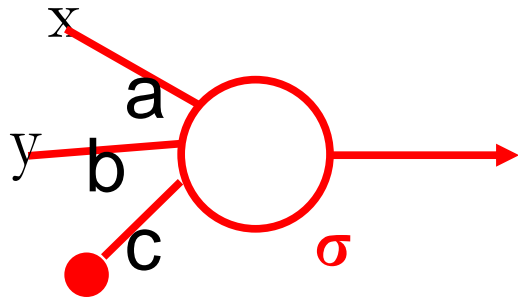
En général on prend le neurone avec biais.

# Fonction d'activation, sigma

$$\sigma(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

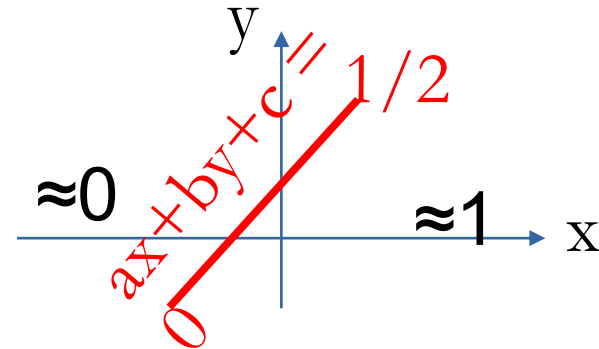
Elle est continue et vaut 1/2 quand  $x = 0$

Prenons  $H(x) = \sigma(x)$

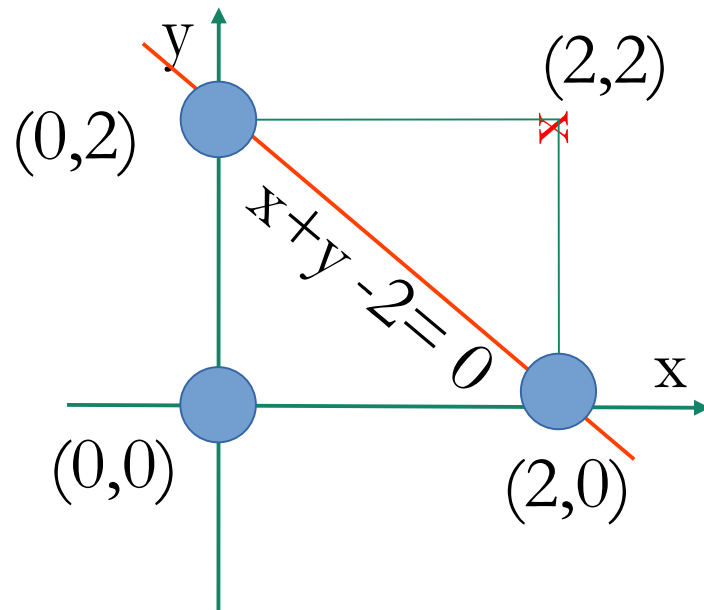
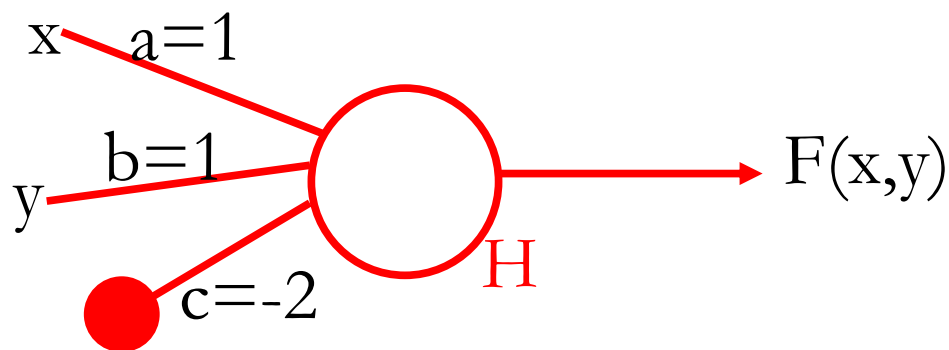


$$F(x,y) = \sigma(ax+by+c)$$

$$= \frac{1}{1 + e^{-(ax+by+c)}}$$



# Neurone « et »



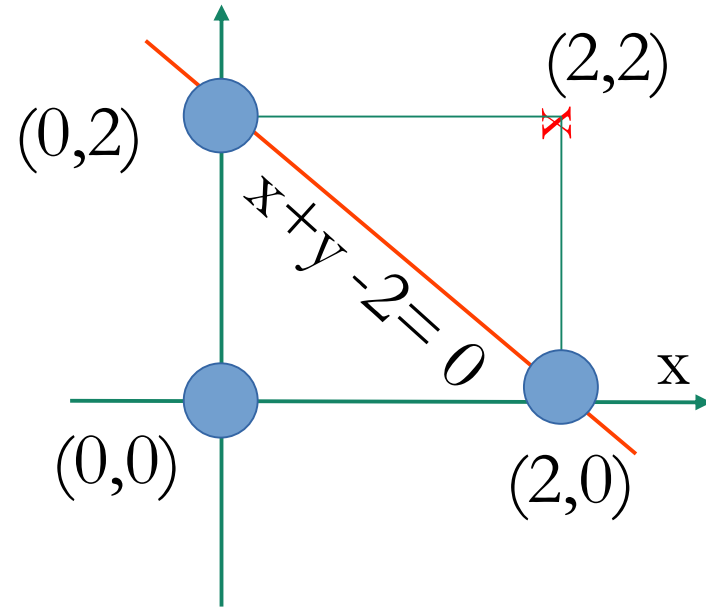
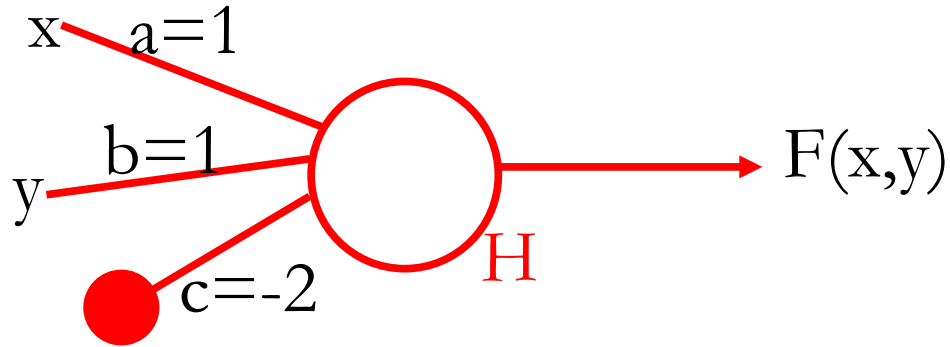
$$F(x,y) = H(ax+by+c) = 1$$
$$= 1 \text{ si } ax+by+c \geq 0,$$

et 0 sinon

Prenons  $a = 1$ ,  
 $b = 1$  et  $c = -2$ ,  
on aura  $F(x,y) = H(x+y-2)$

On prendra **1** pour **Vrai** et **0** pour **Faux**,  
il s'agit d'avoir les deux entrées Vraies.

# Neurone « et », Vérifions

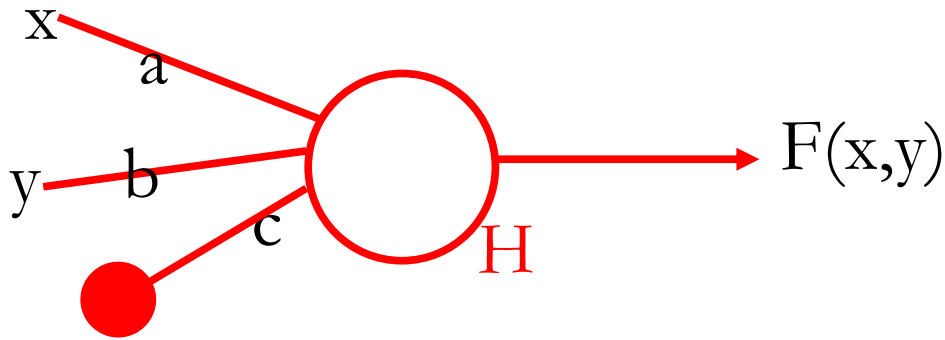


- $F(0,0) = H(-2) = \mathbf{0}$ , donc **Faux**
- $F(2,0) = H(2+0-2) = H(0) = \mathbf{0}$ , **Faux**
- $F(2,2) = H(2+2-2) = H(2) = \mathbf{1}$ , **Vrai**
- $F(0,2) = H(0+2-2) = H(0) = \mathbf{0}$ , **Faux**



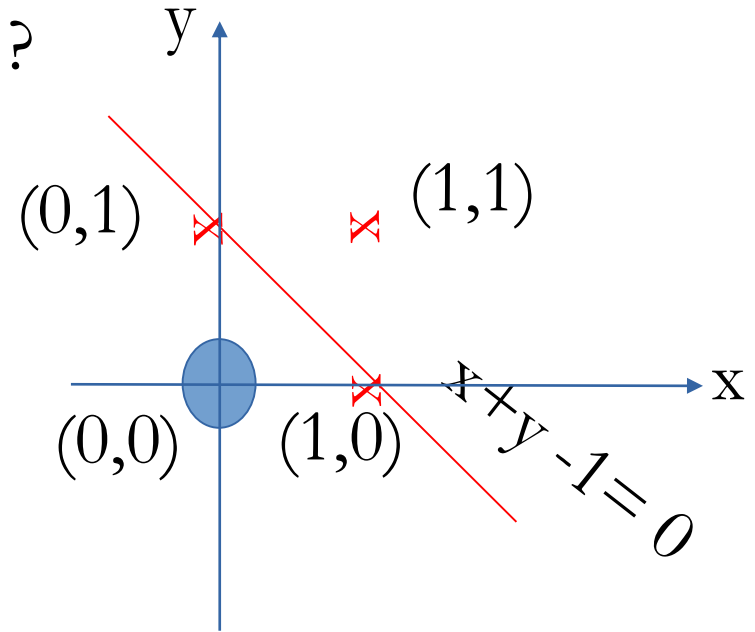
# Neurone « ou »

Pb : existe-t-il un neurone affine pour trier  
et séparer les croix rouges et le point bleu ?



$F(x,y) = H(ax+by+c) = 1$   
 $= 1$  si  $ax+by+c \geq 0$ ,  
et 0 sinon

Prenons  $a = 1$ ,  
 $b = 1$  et  $c = -1$ ,  
on aura  $F(x,y) = H(x+y-1)$   
qui vaut 1 pour  $x+y-1 \geq 0$  et zéro sinon.



## Ou inclusif, Vérifions

En prenant **1** pour Vrai et **0** pour Faux on aura les situations du **Ou** conditionnel ci-après :

$F(1,0) = H(1+0-1) = H(0) = 1$  en entrée ici on a **1** ou 0, c'est **Vrai**

$F(1,1) = H(1+1-1) = H(1) = 1$  ici **1** ou **1**, c'est **Vrai**

$F(0,1) = H(1-1) = H(0) = 1$ , 0 ou 1 c'est **Vrai**

$F(0,0) = H(0+0-1) = H(-1) = 0$  ; ici **0** ou **0**, c'est **Faux**.

# Applications de l'IA par les parties prenantes

L'objectif principal de l'introduction de l'IA dans l'administration publique est la recherche de la qualité du service public rendu aux citoyens.

Par exemple, le Président de la Transition ordonne de digitaliser le paiement des contraventions routières par téléphone, sans un sous à l'agent qui vous siffle.

L'argent va directement dans les caisses de l'état.

# Les Données publiques

Il faut savoir que l'administration publique produit beaucoup de données.

Les pièces d'identité, de mariage, les actes de naissances, le permis de conduire, le permis de construire, les impôts, la douane, les hôpitaux publics et les centres de santé, les écoles, les lois, ordonnances, les décrets et arrêtés sont autant de données collectées et aussi générées par le gouvernement.

Une digitalisation de ces masses de données fournira des entrées pour l'IA.

# Les prérequis

Bâtir une IA publique de confiance, pour avoir l'adhésion indispensable des citoyens ressources techniques nécessaires.

Un assouplissement du cadre juridique, notamment pour un partage souple de données au sein des administrations

Des ressources techniques à hauteur de souhait

Des ressources humaines compétentes

Une transparence dans tous les actes posées, une équité, la protection des données personnelles.

# Principes à respecter par l'administration elle-même

La priorité à donner à l'humain,

L'efficacité et la performance dans les services fournis

L'équité, l'égalité et la non discrimination

La transparence dans les actions

La cyber sécurité, le respect de l'environnement le suivi d'une stratégie à élaborer et à mettre en œuvre.

# IA et santé

En médecine, l'IA intervient déjà dans les opérations assistées, les prothèses intelligentes, les aides au diagnostic (comme détecter plus rapidement les cancers), les traitements de plus en plus personnalisés, ...etc.

La prévention et la détection des maladies et des épidémies

Une médecine de précision

Utilisation de robots et logiciels spécialisés

# Les pré requis, en médecine

Disponibilité de données de bonnes qualité, or les services de santé n'ont pas collecté les données de façon adéquate et continue.

Les respect de la confidentialité des données à caractère personnel

Les ressources humaines qualifiées (en médecine, informatique, éthique, collecte de données et data mining)



# L'IA et les Entreprises

Une entreprise, quelle qu'elle soit a la possibilité de:

- mettre à disposition des nouveaux outils pour des services innovants,
- simplifier des tâches répétitives pour un gain de temps,
- améliorer ses procédures de création et diminuer ses coûts,
- créer, exploiter et analyser et exploiter ses données pour entraîner ses propres IA,
- rentabiliser ses campagnes de marketing et augmenter ses revenus
- Révolutionner son service client avec des chatbots très performants

On trouve des IA gratuites ou payantes, pour toutes applications en entreprise.

# Prérequis pour le secteur privé

Les privés ont intérêt à s'organiser en association par secteur d'activité et collecter des données fiables

La coopération avec l'état doit être transparente et loyale pour pouvoir utiliser les grandes bases de données publiques

Une mutualisation des RH et des équipements sera nécessaire et posera les bases d'une collaboration fructueuses entre corporation.

Les échanges de données et d'expérience à encourager

Une coordination dans le domaine de l'IA sera salutare.

# L'IA et l'éducation

C'est le processus même d'apprentissage et d'enseignement qui doivent bénéficier des apports de l'IA.

L'enseignant peut s'en servir pour améliorer ses contenus et ses méthodes de transmission des connaissances.

Il est possible de résoudre les disparités (mal voyants, mal entendants, autres handicaps...) tous seront mieux traités grâce à l'emploi de l'IA.

L'enseignant coach ses élèves de manière plus interactive encore

# Suivi des élèves

L'IA permet de détecter les défaillances et faiblesses d'un élève de façon plus précise et personnalisée.

Des rattrapages, des exercices ciblés interactifs permettent au maître d'épauler un enfant en difficulté

Les cours étant plus attrayant, les élèves s'engagent plus, c'est au maître de veiller à l'adéquation du choix de l'IA avec les besoins de sa classe.

Il existe plusieurs IA gratuites ou payantes pour aider l'enseignant dans

# IA et Société Civile

« Tout comme les individus, les groupes de la société civile sont des parties prenantes pouvant être affectées par les développements. Mais en tant que moteur d'innovation sociale, ils peuvent aussi apporter une contribution positive à l'évolution de l'IA. »

« L'intelligence artificielle soulève des questions importantes et urgentes. L'IA est déjà parmi nous : elle change l'information que nous recevons, les choix que nous faisons et la façon dont nos sociétés fonctionnent. Dans les années à venir, elle jouera un rôle encore plus important dans le fonctionnement des gouvernements et des institutions publiques, ainsi que dans la manière dont les citoyens interagissent et participent au processus démocratique. Il est évident que l'IA présente à la fois des avantages et des risques. Nous devons

## IA et CS ...

La CS est un gardien de l'équilibre social, elle va mettre en lumière les apports et les inconvénients de l'utilisation des IA dans tous les secteurs de la vie.

Elle ne sera pas un frein, mais plutôt un stimulant doublé d'une vigilance pour bien surveiller les usages que les uns et les autres feront de l'IA.

C'est la raison pour laquelle la CS doit être présente à toutes discussions et prises de décisions concernant les IA.

Au Mali, nous sommes tout juste au début du commencement de l'introduction de l'IA dans nos habitudes. Raison pour laquelle nous devons être encore plus vigilants.

# Gouvernance de l'IA

Depuis novembre 2021, les Nations Unies proposent de réglementer les usages de l'IA pour la rendre accessible à tous et pour réguler ses usages.

Le monde a besoin de règles pour que l'intelligence artificielle profite à l'humanité et la Recommandation sur l'éthique de l'IA est une réponse forte, a déclaré jeudi la Directrice générale de l'UNESCO, Audrey Azoulay, en présentant la toute première norme mondiale sur l'éthique de l'intelligence artificielle (IA), qui a été adoptée par les États membres de l'UNESCO lors de la Conférence générale.

Il reste aux états de ratifier et adopter les nouvelles normes.

# Conclusions

L'IA est un excellent outil transversal à tous les secteurs et domaines de l'activité humaine.

Au Mali nous avons besoin d'une stratégie nationale en la matière.

Elle requiert des RH bien formées et en continue, des laboratoires de recherche dédiés, des équipements évolutifs et un budget important.

Toutes les parties prenantes doivent être associées quant aux décisions à prendre en matière de déploiement de l'IA dans notre pays.

ISOC-MALI doit encourager la mise en place de groupes de travail et de réflexion sur l'IA et ses usages au Mali.



Je vous remercie