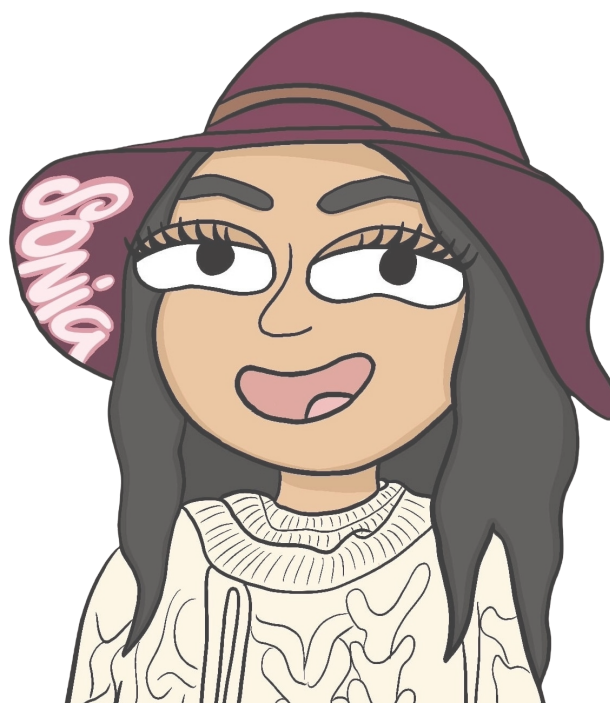


IA : Enjeux scientifiques, sociaux et environnementaux et défis pour l'éducation



Jean-Paul Delahaye

Professeur d'Informatique émérite de
l'Université de Lille (laboratoire CRISTAL)
Chronique « Logique & Calcul » de *Pour
la Science*



Sonia Agrebi

Sociologue du numérique
Association playandlearn.info



Arnaud Durand

Enseignant de mathématiques au
collège Bellevue
Co-animateur du blog Mathix

Table ronde au colloque éTIC 6 au Mans

IA symbolique et neuronale

Jean-Paul Delahaye,
Université de Lille, Laboratoire Cristal (CNRS)

Daniel Andler : « Les Trois Mousquetaires de l'IAG »



Yoshua Bengio

Yann LeCun

Geoffrey Hinton

Yosha Bengio : né en 1964 à Paris, Québécois, Professeur à Montréal, Prix Turing 2018.

Yann LeCun : né en 1960 en France, Prof. Collège de France, IA chez Facebook (Meta), Prix Turing 2018.

Geoffrey Hinton : né en 1947, GB, Prof. Toronto, Prix Turing 2018.

IA symbolique (algorithmique, logique)

- Démonstration de théorèmes dès les années 1950.
- Calcul formel.
- Systèmes experts. MYCIN, Université de Stanford, 1979.
Fait aussi bien que les meilleurs spécialistes des infections bactériennes.
- Dialogues.
- Watson : jeu Jeopardy, 2011.
- Traduction par "dictionnaires complétés" et analyse grammaticale.
- Jeux. En particulier : les dames, les échecs.

Un grands succès de l'approche symbolique est la victoire du programme **Deep Blue** (IBM) sur le champion du monde Garry Kasparov en mai 1997.



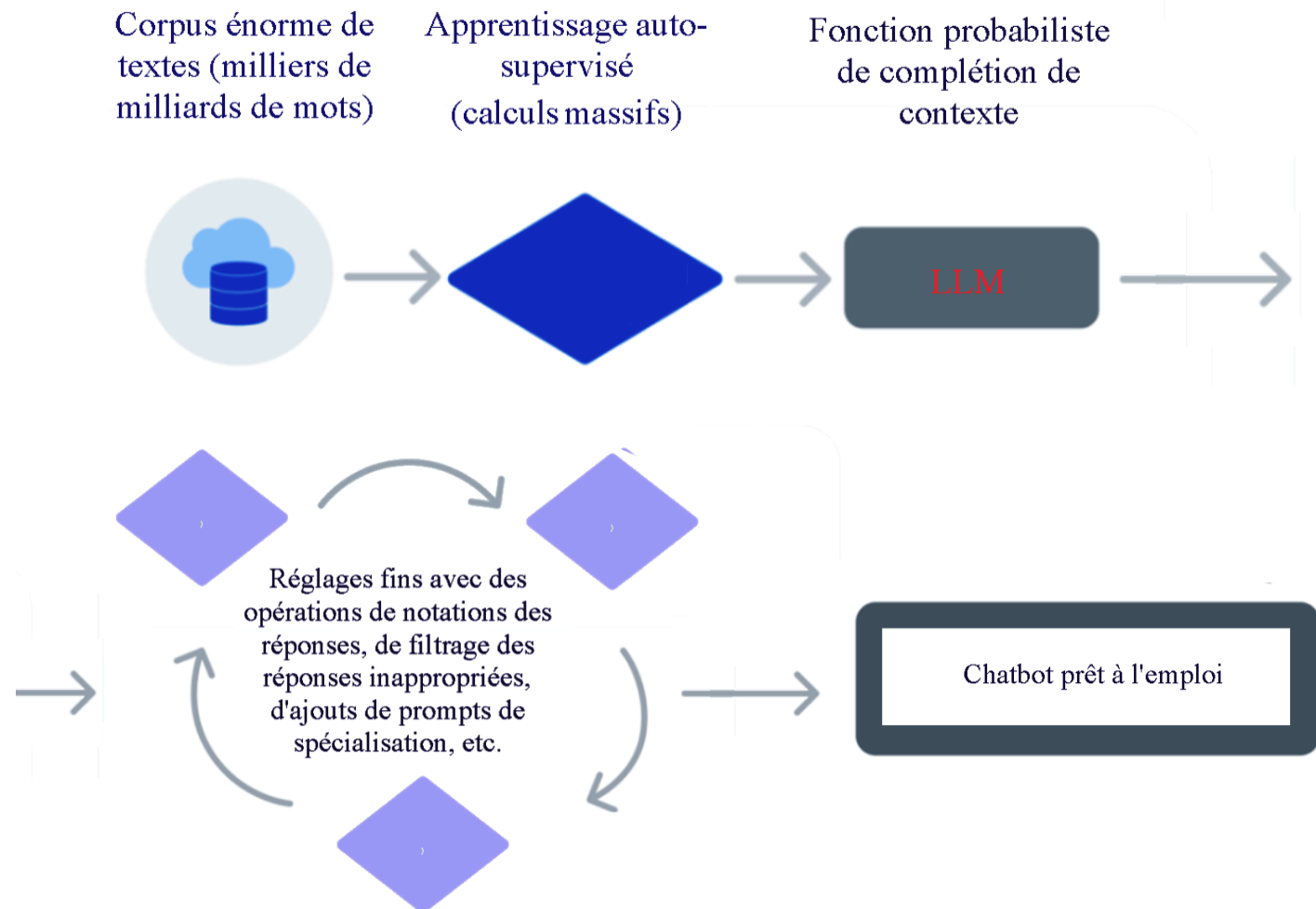
Propriétés d'un système d'IA symbolique :

- On sait parfaitement ce qu'il y a dans le système.
- Il est peu volumineux.
- On sait exactement comment il fonctionne :
moteurs d'inférences, bases de faits, arbre de jeu, minimax, dictionnaires, etc.
- On peut tirer du système l'explication de ses réponses.
- Sécurité de fonctionnement.
- Consommation électrique faible.

IA Neuronale, IA Générative

(Réseaux de neurones artificiels, apprentissage profond, LLM, ChatGPT, etc)

- Article fondateur 1943 (Warren McCulloch et Walter Pitts).
 - Succès en reconnaissance de caractères (années 1990), etc.
 - **Rôle secondaire par rapport à l'IA symbolique jusque dans les années 2010.**
 - Jeu de GO. AlphaGo (DeepMind de Google). 2015,
Premier programme à battre un joueur professionnel sur un goban complet sans handicap.
 - ChatGPT, LLM (novembre 2022)
Exploitation de corpus de textes massifs.
600 milliards de mots ont été utilisés pour entraîner GPT-3, et
2 000 milliards pour Llama 2, le LLM de Meta.
50 000 milliard pour GPT-5.
- Deux phases :** Exploration des textes (transformeur génératif pré-entraîné).
"Ajustement fin" pour corriger.
====> énorme réseau de neurones avec des milliards de paramètres (boîte noire)



Le système a une connaissance statistique des langues concernées.

Sa fonction de base est de "prolonger une suite de tokens" (contexte, prompt, "invite").

Le miracle est que cela crée une « sorte d'intelligence ».

Assez bien pour **dialoguer**, pour **traduire**, pour **créer des textes**, les **corriger**,
pour **écrire des programmes informatiques**, pour **engendrer des images**.

Propriétés des systèmes d'IA Générative (LLM, ChatGPT, Gemini, etc.)

- L'humain est au cœur du système (textes, ajustements fins) ==> Biais
- Explications difficiles à obtenir. Quasi impossible. Boîte noire.
- Hallucinations, erreurs ==> Manque de fiabilité.
- Consommation électrique énorme (100 TW/an au moins)

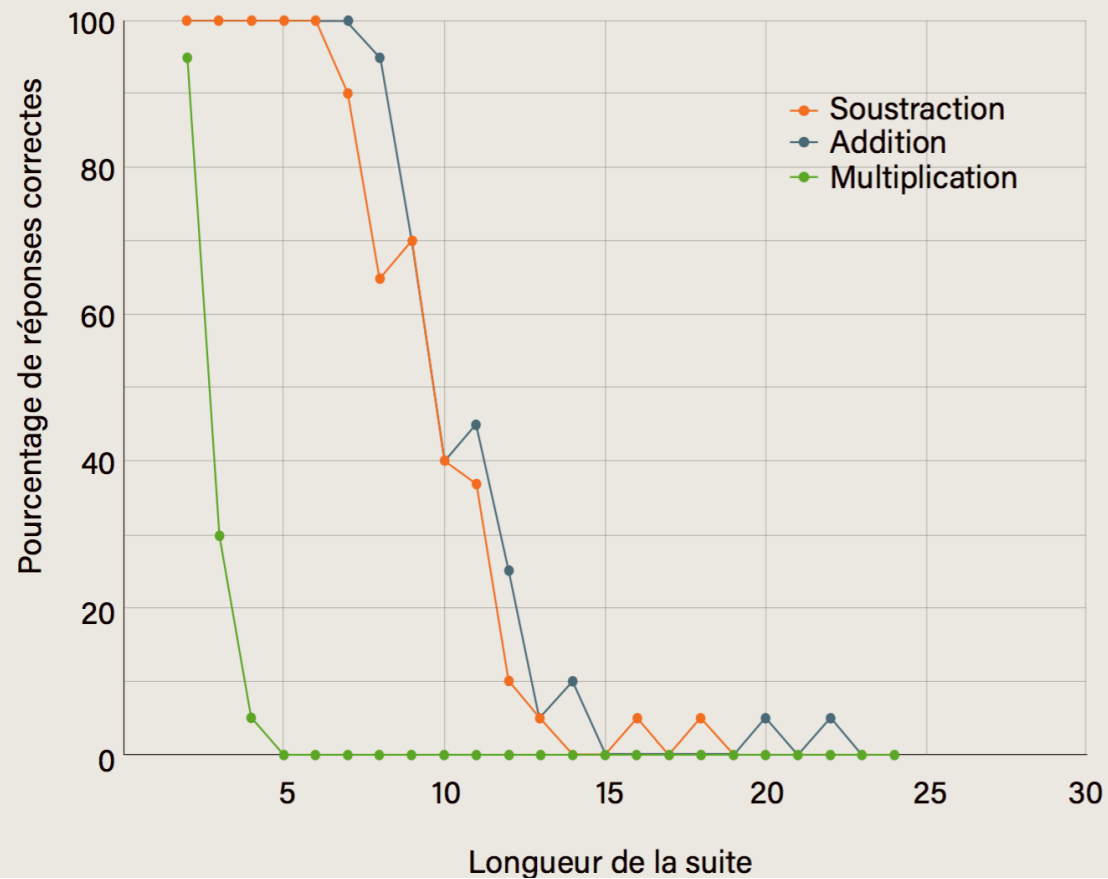
Il est impossible d'apprendre à un LLM pur l'algorithme d'addition.

==>

Aujourd'hui la majorité de systèmes utilisent aussi des **éléments algorithmiques**
(pour calculer, pour traiter des questions de nature mathématique ou logique, etc.).

On parle d'IA neuro-symbolique.

John Loeber, ingénieur et entrepreneur en IA, a mené une expérience avec le modèle massif de langage GPT-4. Il a créé au hasard des suites d'entiers compris entre 1 et 100. La longueur des suites variait de 2 à 24. Il a demandé au modèle de faire l'addition des nombres de chacune des suites. Pour chaque longueur de suite, il a réalisé 20 essais et mesuré le pourcentage de réponses correctes. Cela fournit la courbe bleue dans le graphe ci-contre. On constate que dès que les suites comportent plus de 8 termes, le pourcentage de bonnes réponses chute et arrive rapidement à 0. John Loeber a opéré le même test pour les soustractions et les multiplications, et les résultats sont fournis par les courbes orange et verte du graphe.









Test du miroir.



Une femme se regarde dans une glace, réalisme photographique. (Dalle, OpenAI)

L'intelligence artificielle, entre illusions et réalités...

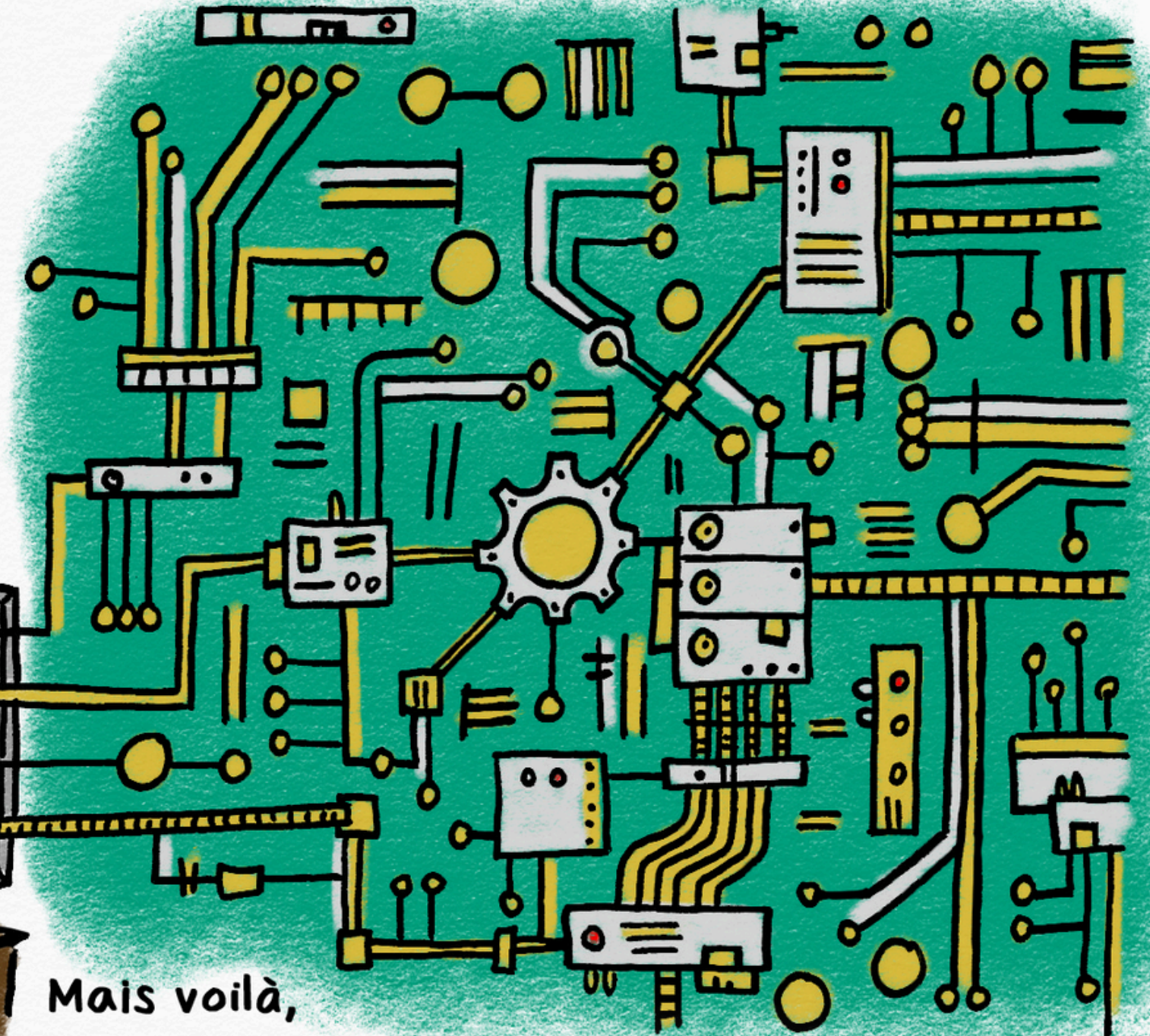
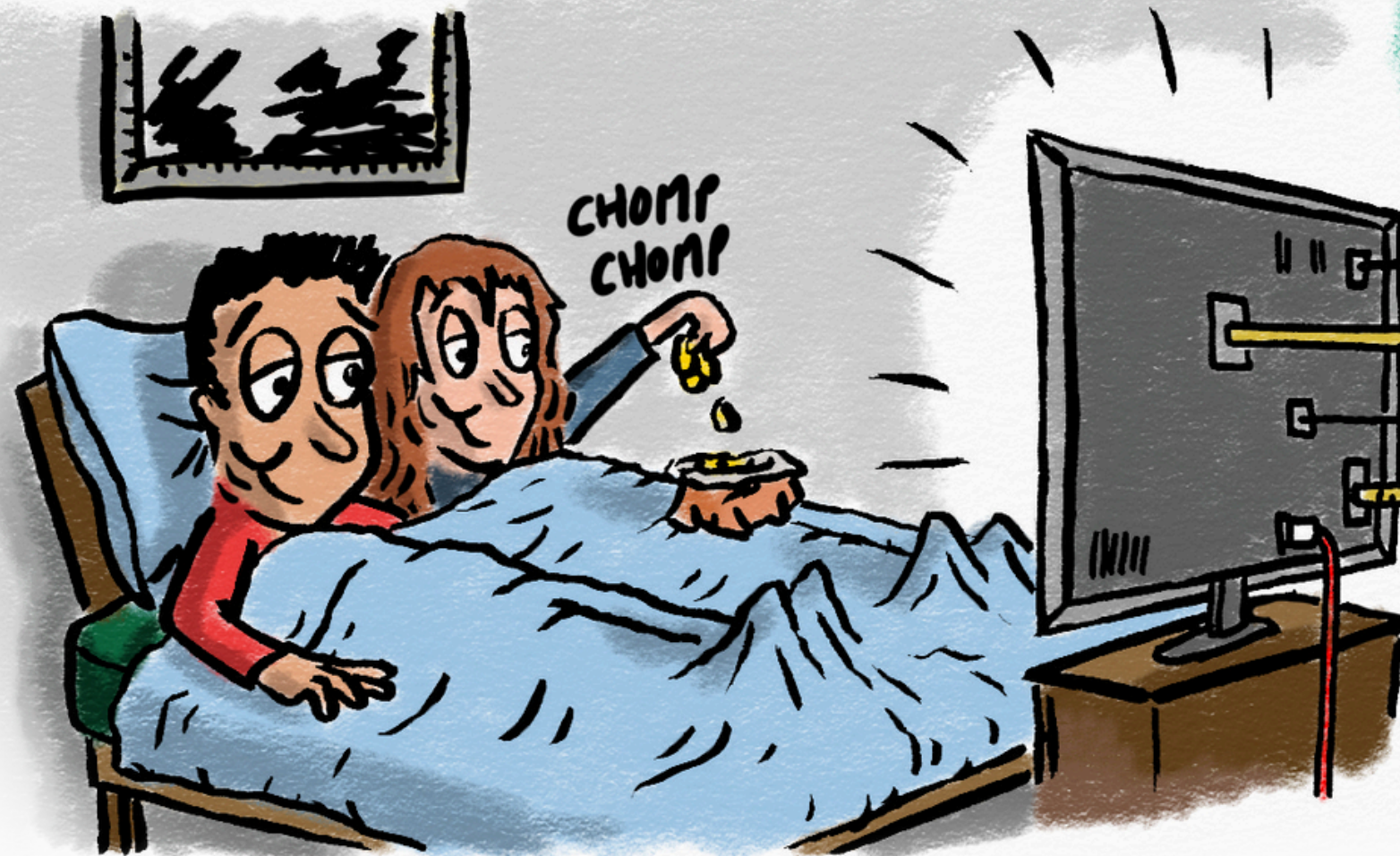
SONIA AGREBI

1



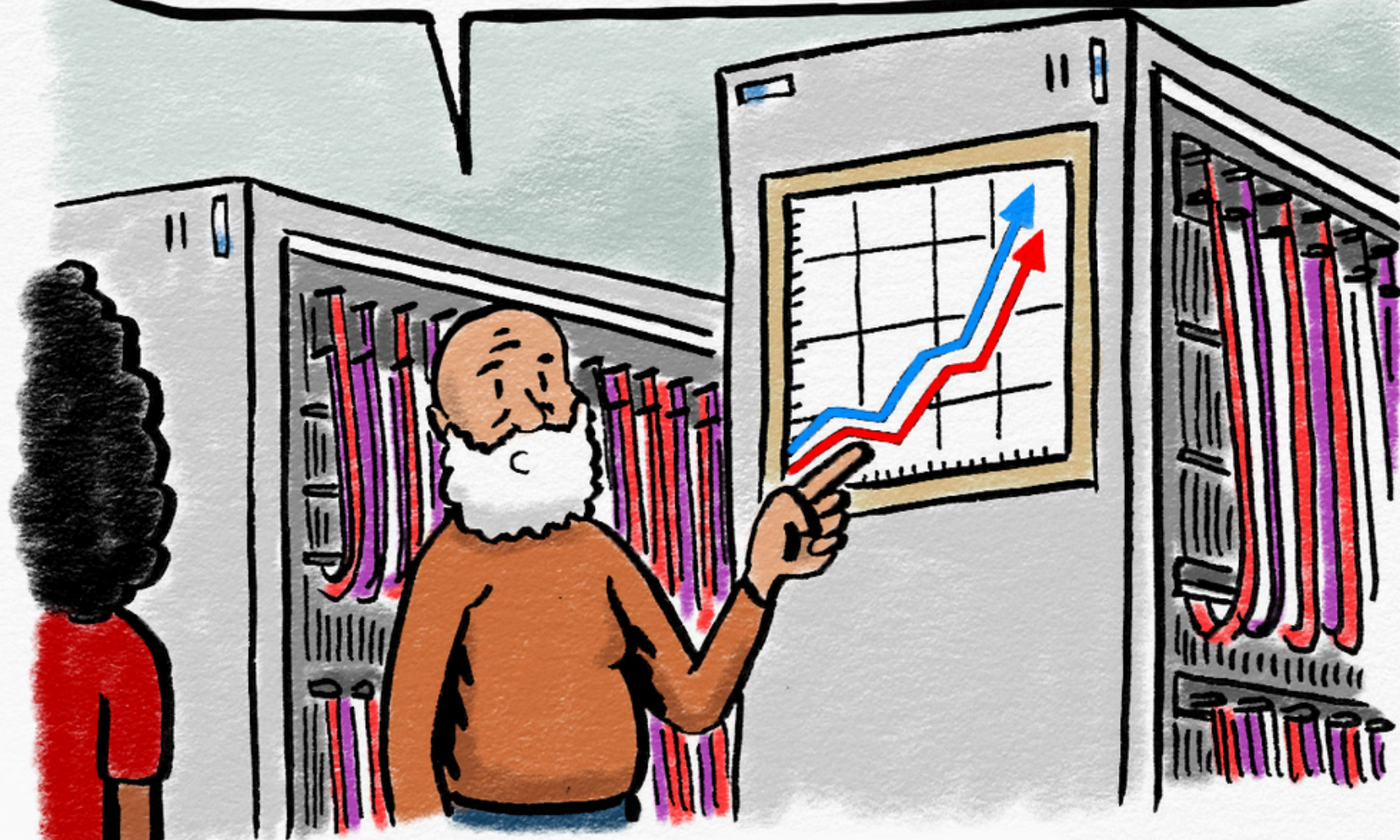
Derrière le mythe du cloud...

Quand on ouvre Netflix, on ne voit que les recommandations personnalisées de l'écran d'accueil, on ne voit pas les câbles, serveurs et algorithmes qui les rendent possible.



Mais voilà, dans le monde réel, l'IA c'est aussi tout ça.

Au fur et à mesure que la masse de données à traiter augmente avec la demande en intelligence artificielle, le nombre et la taille des datacenters augmentent aussi.

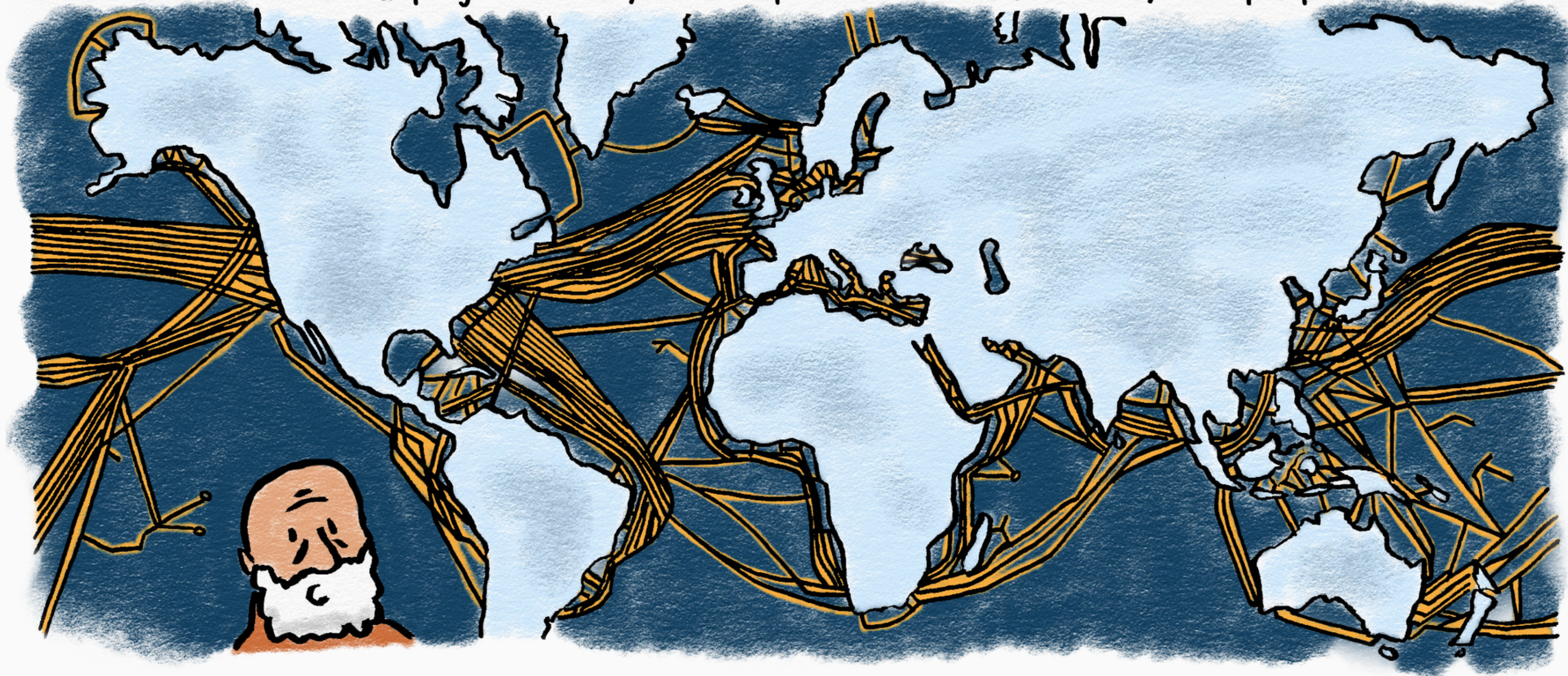


Il en pousse donc un peu partout, comme des champignons.

Trop chou, non ?



Pour cela rien de plus simple, il suffit de poser des énormes câbles sur l'ensemble de la planète - jusqu'au fond des océans ; plus il y en a, mieux c'est. 1,4 million de km de câbles ont été déployés en mer, soit 30 fois le tour de la Terre, rien que pour internet.





Aïcha, tu sais ce que les gens avaient à la maison avant les frigos « intelligents » ?

Ben...



Des frigos.



Il y a de plus en plus de cas où, à travers l'IA, le numérique apparaît là où on n'en avait pas forcément besoin :



les frigos

les vélos

les aspirateurs

les imprimantes

les tondeuses

les lampadaires...

...« intelligents. »



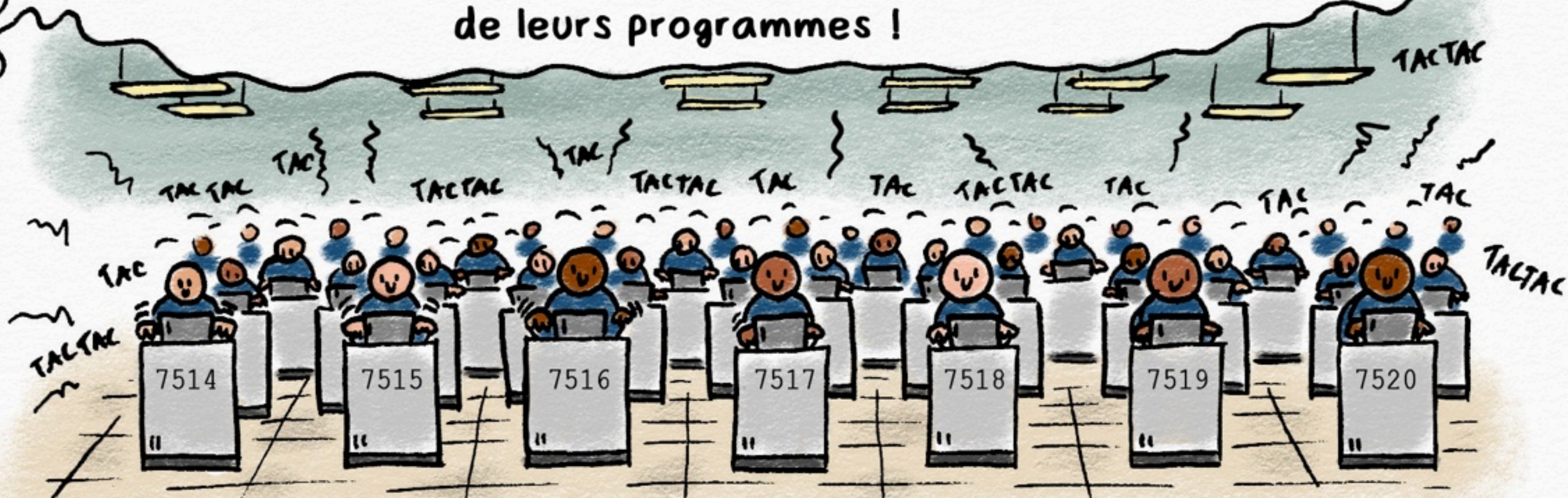




2

| L'IA, un apprentissage
pas si automatique

Pour pouvoir continuer à dire que leurs systèmes automatisés sont "intelligents", les entreprises d'IA se voient forcées d'engager en secret des armées de travailleurs sous-payés pour filtrer les erreurs de leurs programmes !



En fait, on peut voir l'IA comme étant un miroir de la société, reproduisant nos défauts mais, aussi, défendant les intérêts des puissantes entreprises qui la contrôlent : un miroir déformant, en somme.



3

L'illusion d'une IA neutre
et objective

Childcare worker - Stablediffusion



Computer programmer - Stablediffusion



Ambitious cook - Stablediffusion



Sensitive cook - Stablediffusion



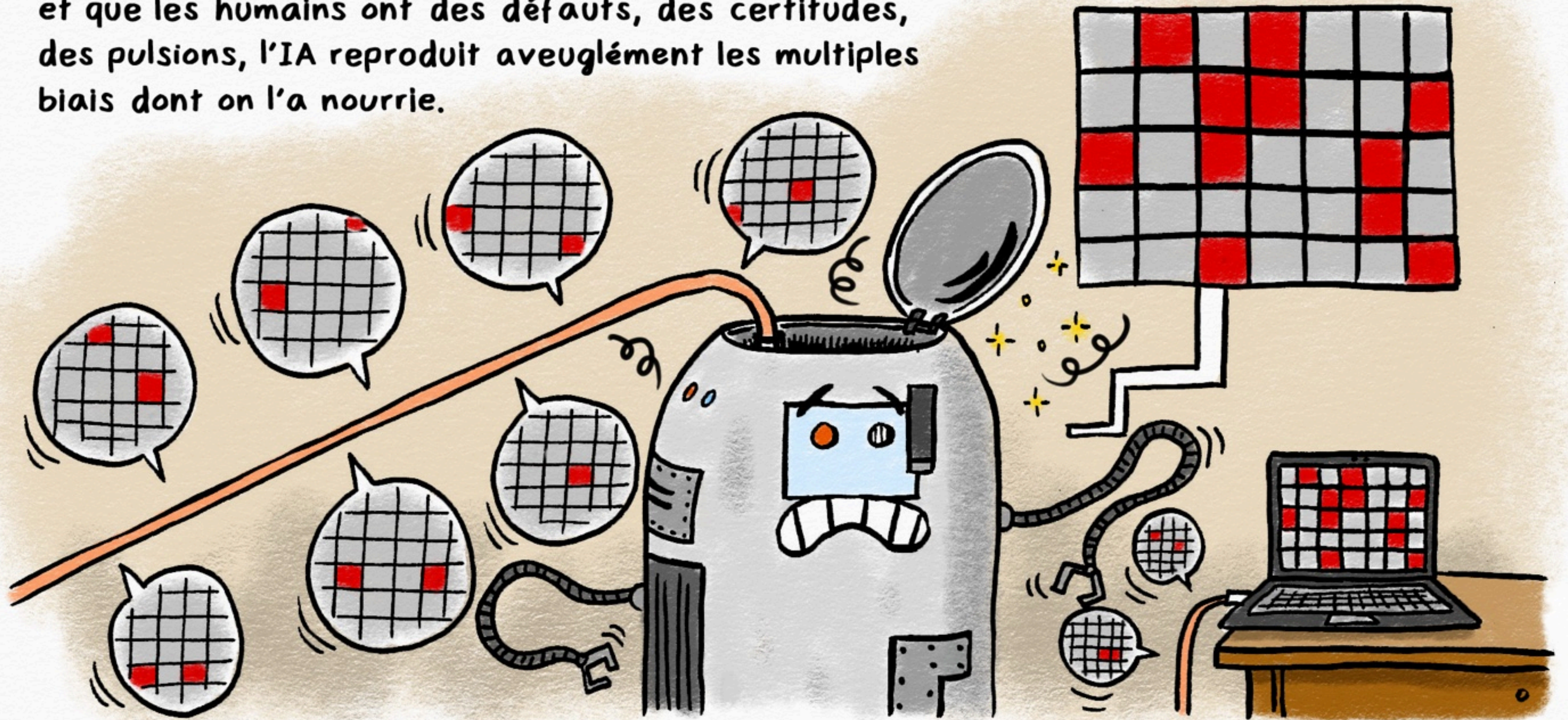
Taxi driver - Stablediffusion



Successful person - Stablediffusion

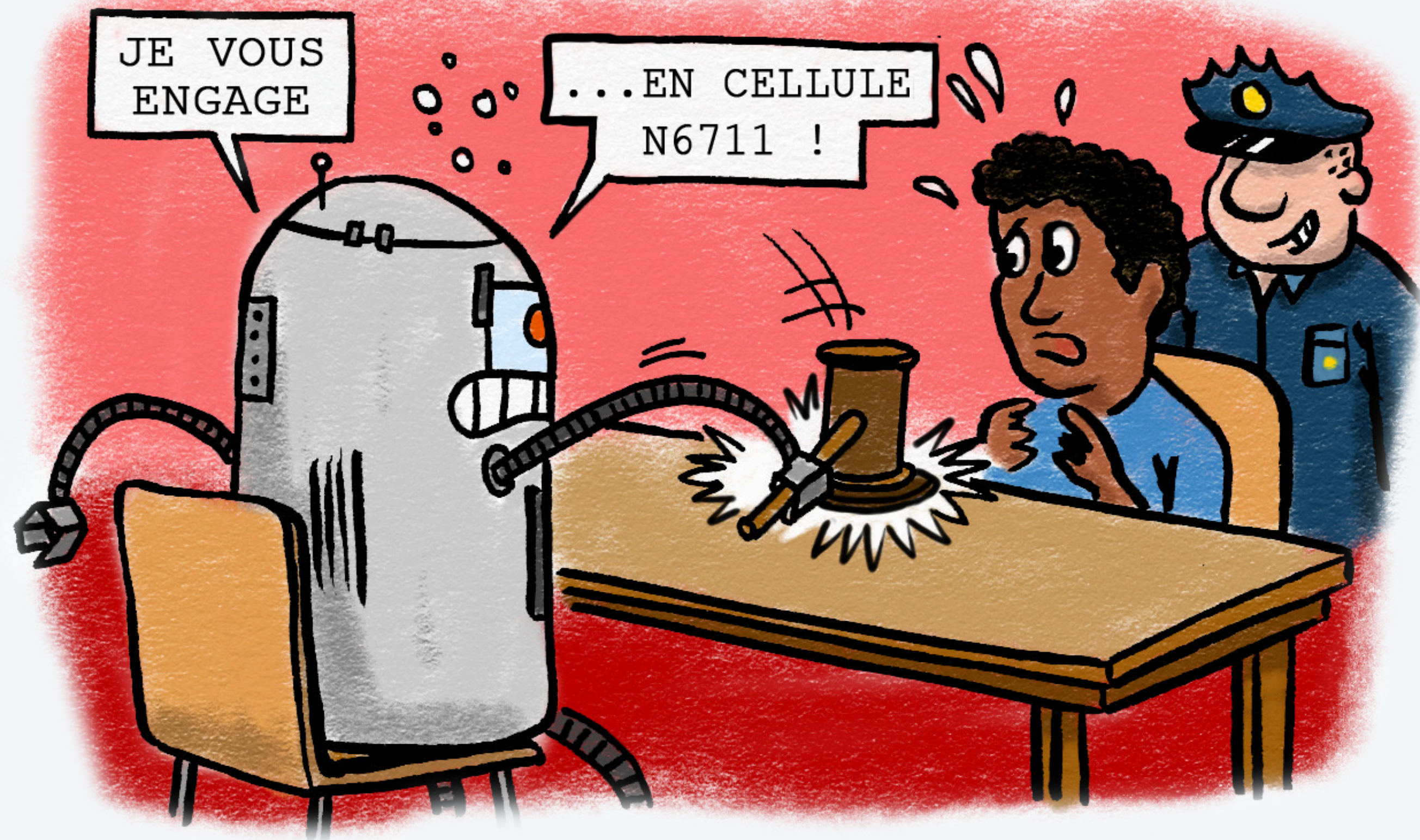


C'est malheureusement tout le contraire ! Puisqu'elle repose entièrement sur des données générées par l'activité humaine et des programmes codés par des humains, et que les humains ont des défauts, des certitudes, des pulsions, l'IA reproduit aveuglément les multiples biais dont on l'a nourrie.



4

L'IA, amplificatrice ou réductrice d'inégalités ?

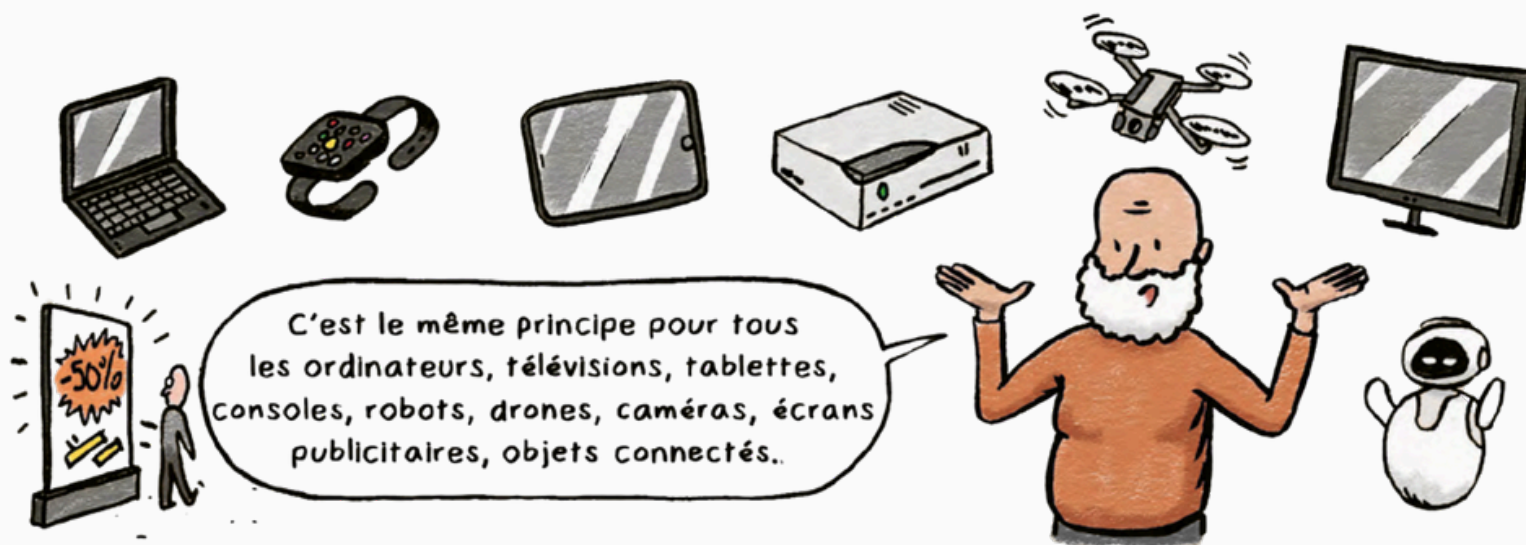


5



L'IA, au défi de nos libertés

- Surveillance
- Protection des données
 - Consentement
 - Propriété intellectuelle
- Démocratie
 - Désinformation
 - Libertés fondamentales
 - Protection de la vie privée



L'éducation à l'IA doit permettre de comprendre son fonctionnement, ses usages mais aussi **ses enjeux**, afin de pouvoir s'y engager de manière **éclairée et responsable**.

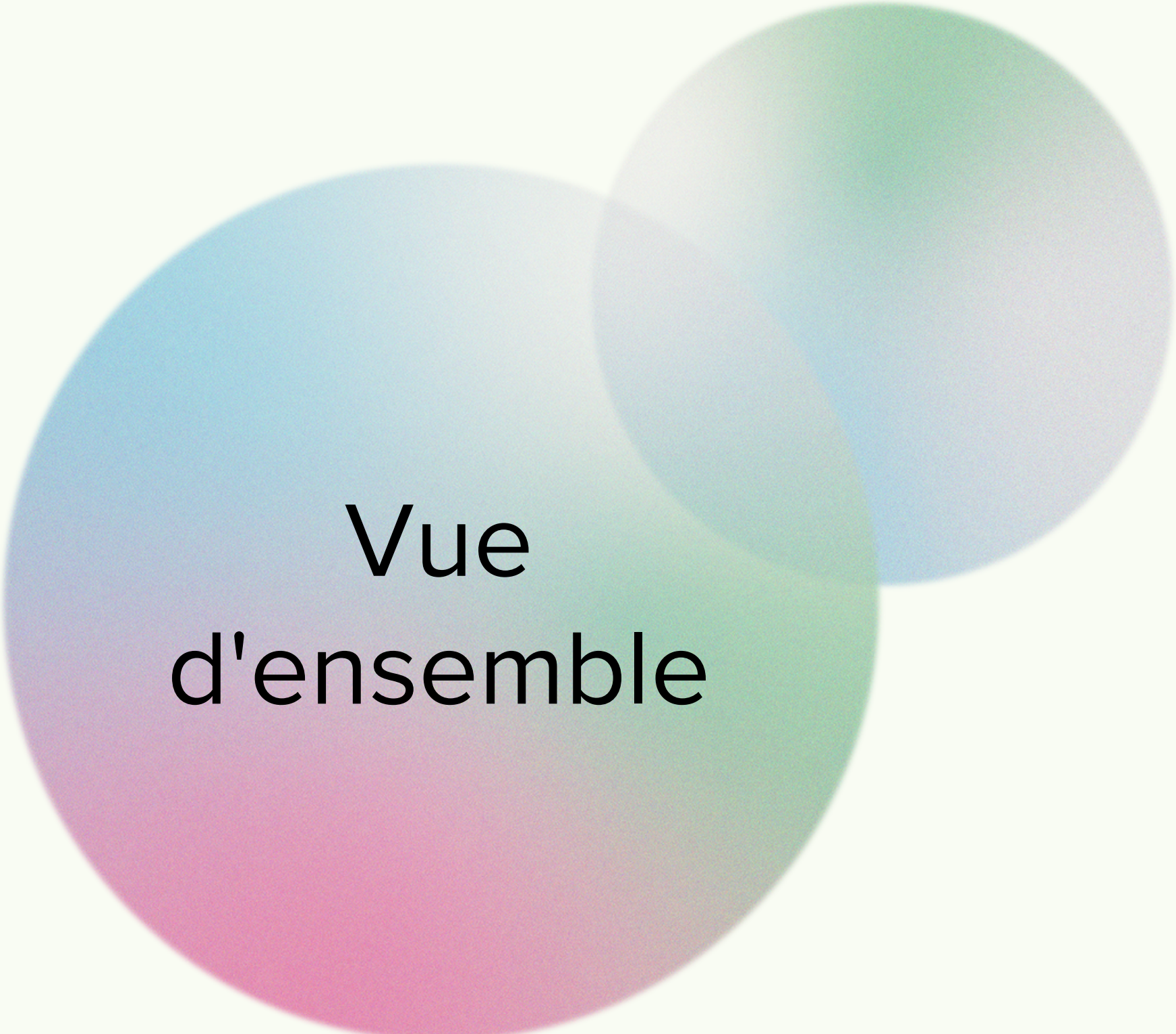
L'IA dans l'enseignement

Exemples d'activités : visées didactiques & pédagogiques

Arnaud DURAND

Enseignant de mathématiques en collège (clg Bellevue à Loué 72)

Formateur IA (DRANE), Formateur Mathématiques, TRAAM, Laboratoire de mathématiques



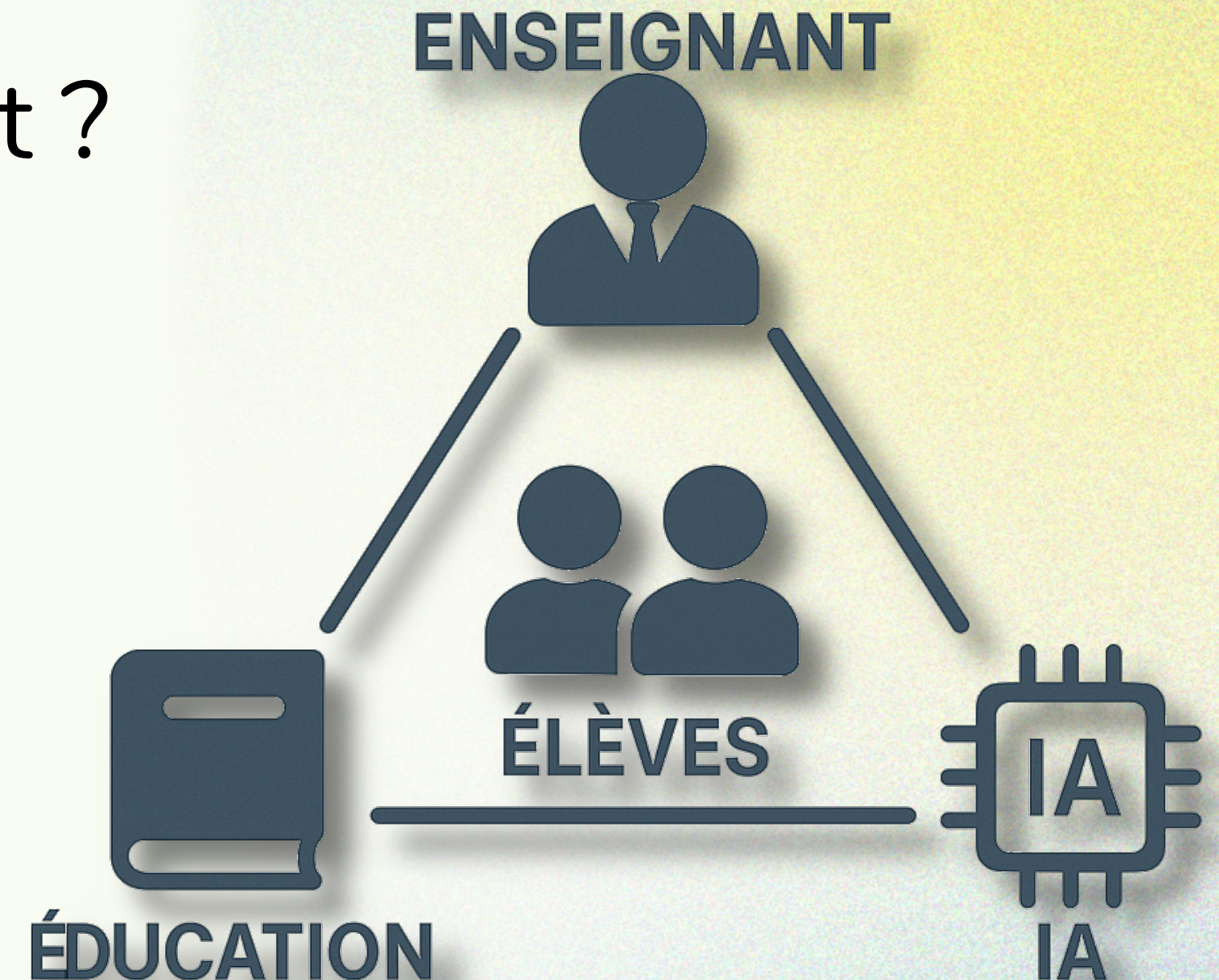
Vue d'ensemble

- Introduction
- Prise de conscience
- Activité sur un exposé avec l'IA
- Activité : travailler avec l'IA
- Activité : douter de l'IA
- Contrat didactique
- L'art de poser des questions
- L'IA et moi

Introduction

L'IA et l'enseignement ?

- L'éducation à l'IA 
- L'éducation **avec** l'IA 
- L'éducation **enrichie par** l'IA 
- L'éducation **par** l'IA 



[Retourner à la vue d'ensemble](#)

La prise de conscience

Une mauvaise utilisation de l'IA
par des élèves

Le Devoir Maison

Ex 2 c

1- Étant donné que les droites (DG) et (CD) sont perpendiculaires, et que $ED = 10\text{ m}$ et $DG = 24\text{ m}$. On va faire un théorème de Pythagore :

donc le triangle

chat gpt n'est pas très bon il fait le même genre d'erreur

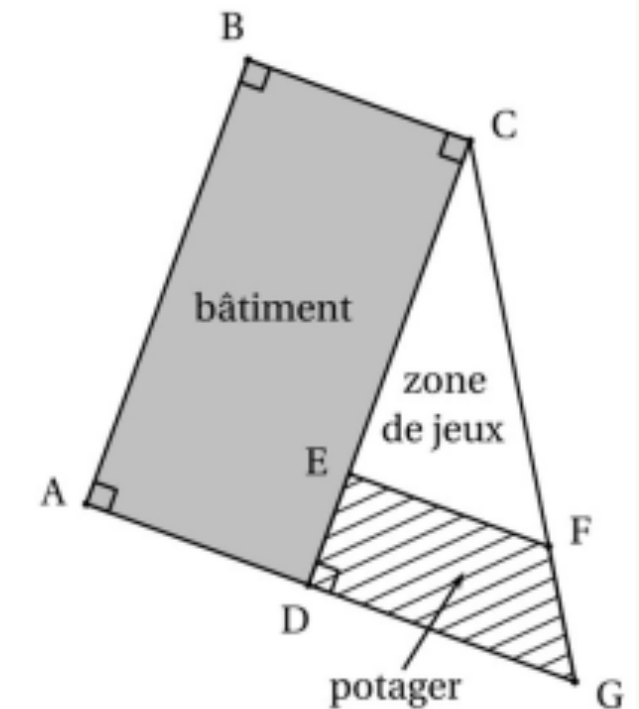
$$= CD^2 + ED^2 = DG^2$$
$$= CD^2 + 10^2 = 24^2$$
$$= CD^2 + 100 = 576$$
$$CD^2 = 576 - 100$$
$$CD^2 = 476$$
$$CD = \sqrt{476} = 21,82\text{ m}$$

2-

L'espace extérieur, modélisé par un triangle, est partagé en deux parties : un potager (quadrilatère DEFG hachuré) et une zone de jeux (triangle EFC), comme représenté par la figure ci-contre.

Données :

- Les points C, E et D sont alignés.
- Les points C, F et G sont alignés.
- Les droites (EF) et (DG) sont parallèles.
- Les droites (DG) et (CD) sont perpendiculaires.
- $CE = 30\text{ m}$; $ED = 10\text{ m}$ et $DG = 24\text{ m}$.



1. Déterminer la longueur CD.

Le Devoir Maison

Ex 2 c

1- Étant donné que les droites (DG) et (CD) sont perpendiculaires, et que $ED = 10\text{ m}$ et $DG = 24\text{ m}$. On va faire un théorème de Pythagore :

donc le triangle

chat gpt n'est pas très bon il fait le même genre d'erreur

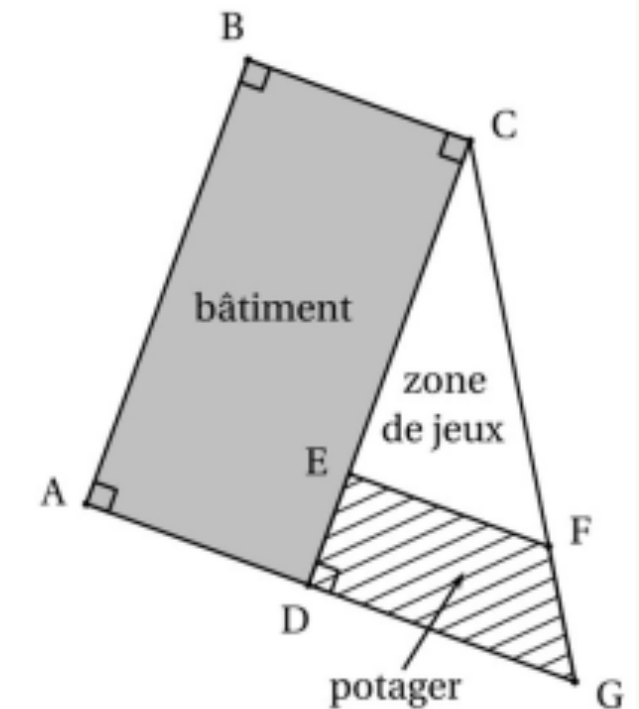
$$= CD^2 + ED^2 = DG^2$$
$$= CD^2 + 10^2 = 24^2$$
$$= CD^2 + 100 = 576$$
$$CD^2 = 576 - 100$$
$$CD^2 = 476$$
$$CD = \sqrt{476} = 21,82\text{ m}$$

2-

L'espace extérieur, modélisé par un triangle, est partagé en deux parties : un potager (quadrilatère DEFG hachuré) et une zone de jeux (triangle EFC), comme représenté par la figure ci-contre.

Données :

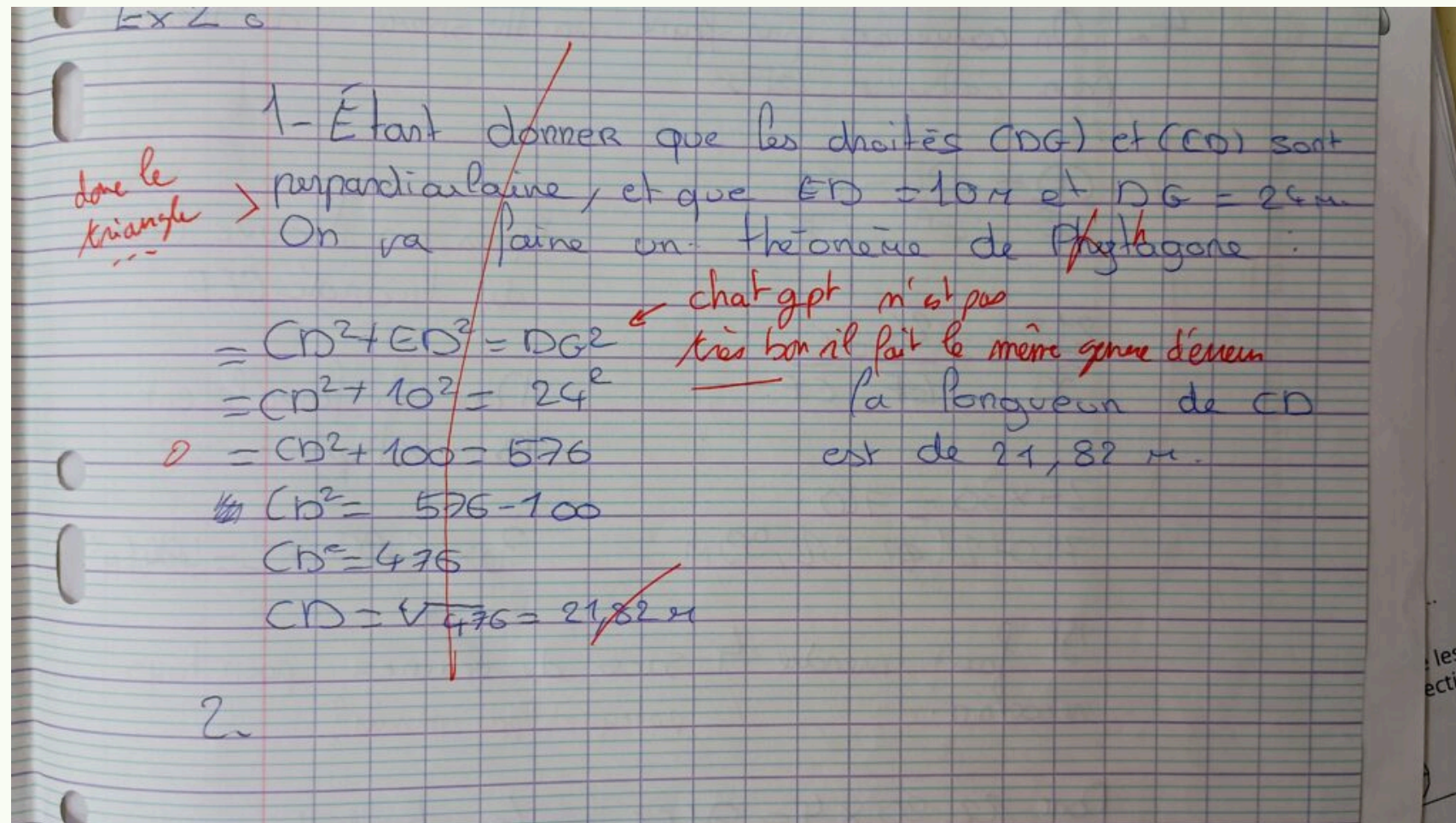
- Les points C, E et D sont alignés.
- Les points C, F et G sont alignés.
- Les droites (EF) et (DG) sont parallèles.
- Les droites (DG) et (CD) sont perpendiculaires.
- $CE = 30\text{ m}$; $ED = 10\text{ m}$ et $DG = 24\text{ m}$.



1. Déterminer la longueur CD.

Chance : L'IA n'est pas bonne en géométrie.

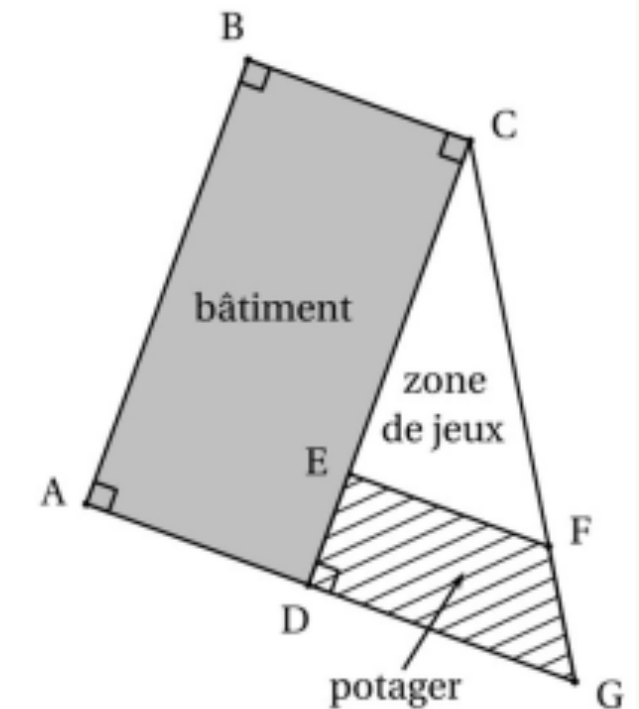
Le Devoir Maison



L'espace extérieur, modélisé par un triangle, est partagé en deux parties : un potager (quadrilatère DEFG hachuré) et une zone de jeux (triangle EFC), comme représenté par la figure ci-contre.

Données :

- Les points C, E et D sont alignés.
- Les points C, F et G sont alignés.
- Les droites (EF) et (DG) sont parallèles.
- Les droites (DG) et (CD) sont perpendiculaires.
- $CE = 30$ m ; $ED = 10$ m et $DG = 24$ m.



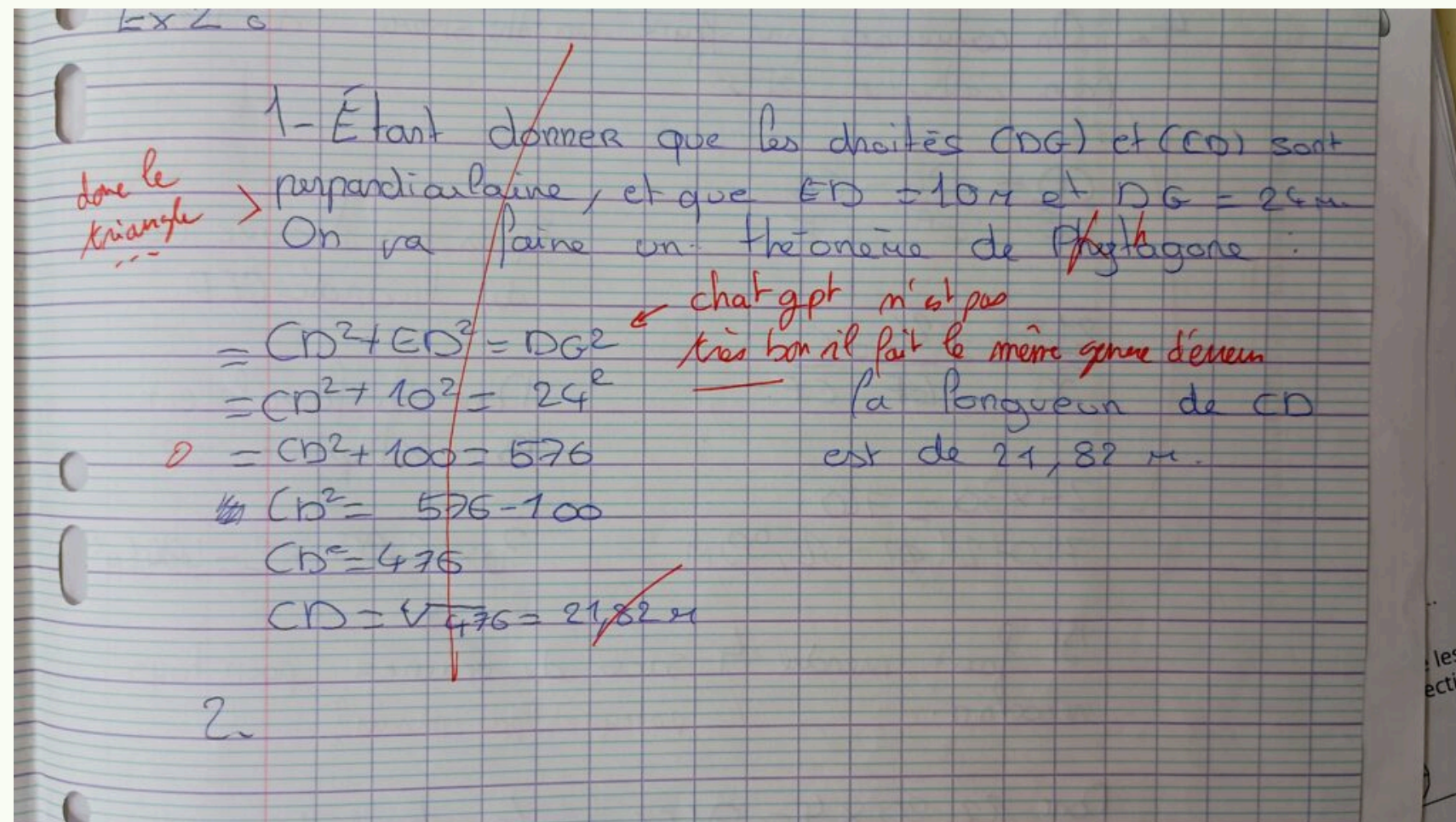
1. Déterminer la longueur CD.

Enquête Cahiers pédagogiques

57 % des collégiens ont déjà utilisé l'IA pour leur travail scolaire. (1448 collégiens)

Chance : L'IA n'est pas bonne en géométrie.

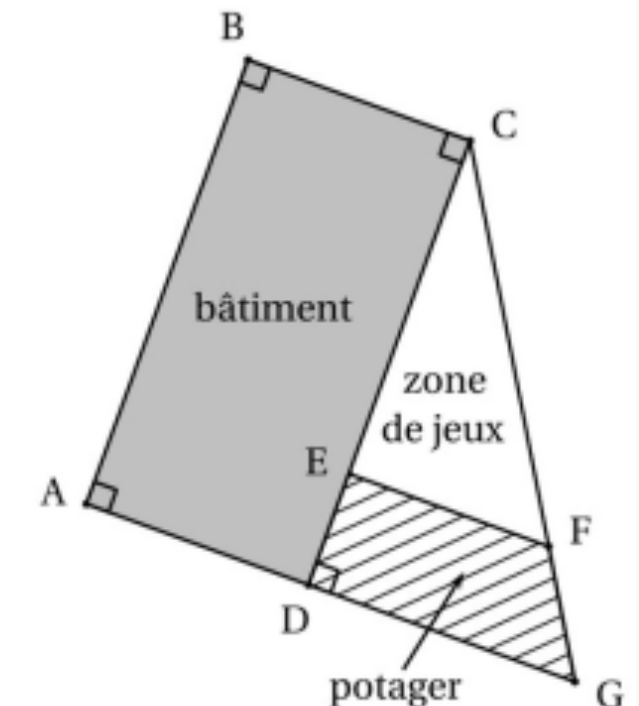
Le Devoir Maison



L'espace extérieur, modélisé par un triangle, est partagé en deux parties : un potager (quadrilatère DEFG hachuré) et une zone de jeux (triangle EFC), comme représenté par la figure ci-contre.

Données :

- Les points C, E et D sont alignés.
- Les points C, F et G sont alignés.
- Les droites (EF) et (DG) sont parallèles.
- Les droites (DG) et (CD) sont perpendiculaires.
- $CE = 30$ m ; $ED = 10$ m et $DG = 24$ m.



1. Déterminer la longueur CD.

Enquête Cahiers pédagogiques

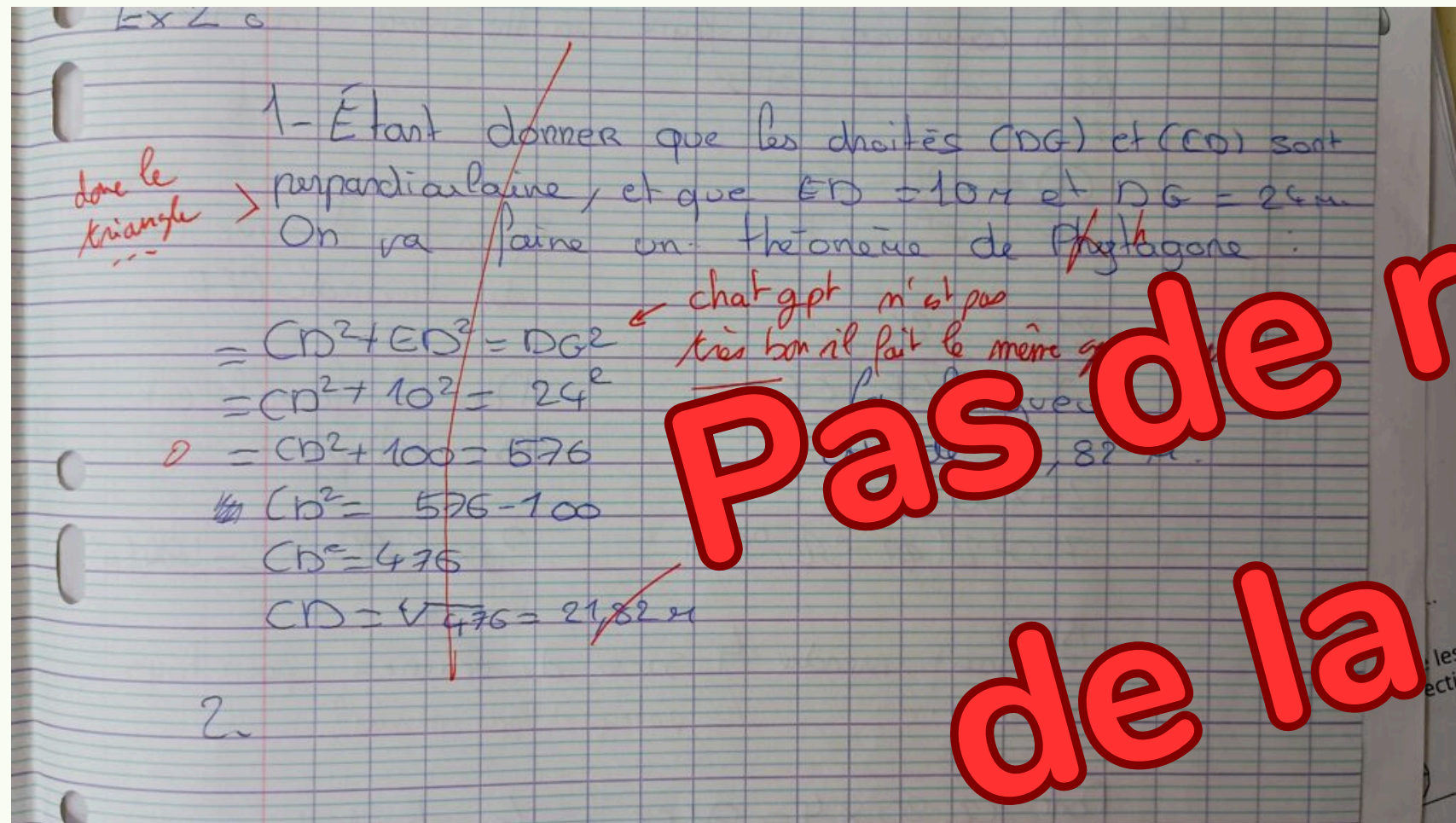
57 % des collégiens ont déjà utilisé l'IA pour leur travail scolaire. (1448 collégiens)

Chance : L'IA n'est pas bonne en géométrie.

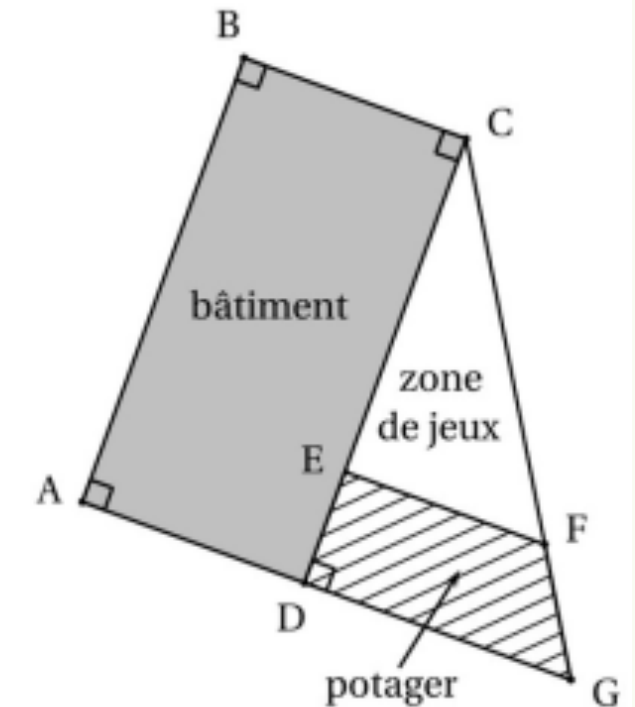
Enquête interne au collège

Sur les élèves de 4e et 3e, en moyenne 3 élèves par classe n'ont jamais utilisé l'IA pour leurs cours...

Le Devoir Maison



L'espace extérieur, modélisé par un triangle ABC, est partagé en deux parties : un potager (quadrilatère EDCG) et une zone de jeux (triangle EFG). La figure ci-contre.



Les points C, E et D sont alignés.

• Les points C, F et G sont alignés.

• Les droites (EF) et (DG) sont parallèles.

• Les droites (ED) et (CG) sont perpendiculaires.

• ED = 10 m et DG = 24 m.

1. Déterminer la longueur CD.

Enquête Cahiers pédagogiques

57 % des collégiens ont déjà utilisé l'IA pour leur travail scolaire. (1448 collégiens)

Chance : L'IA n'est pas bonne en géométrie.

Enquête interne au collège

Sur les élèves de 4e et 3e, en moyenne 3 élèves par classe n'ont jamais utilisé l'IA pour leurs cours...

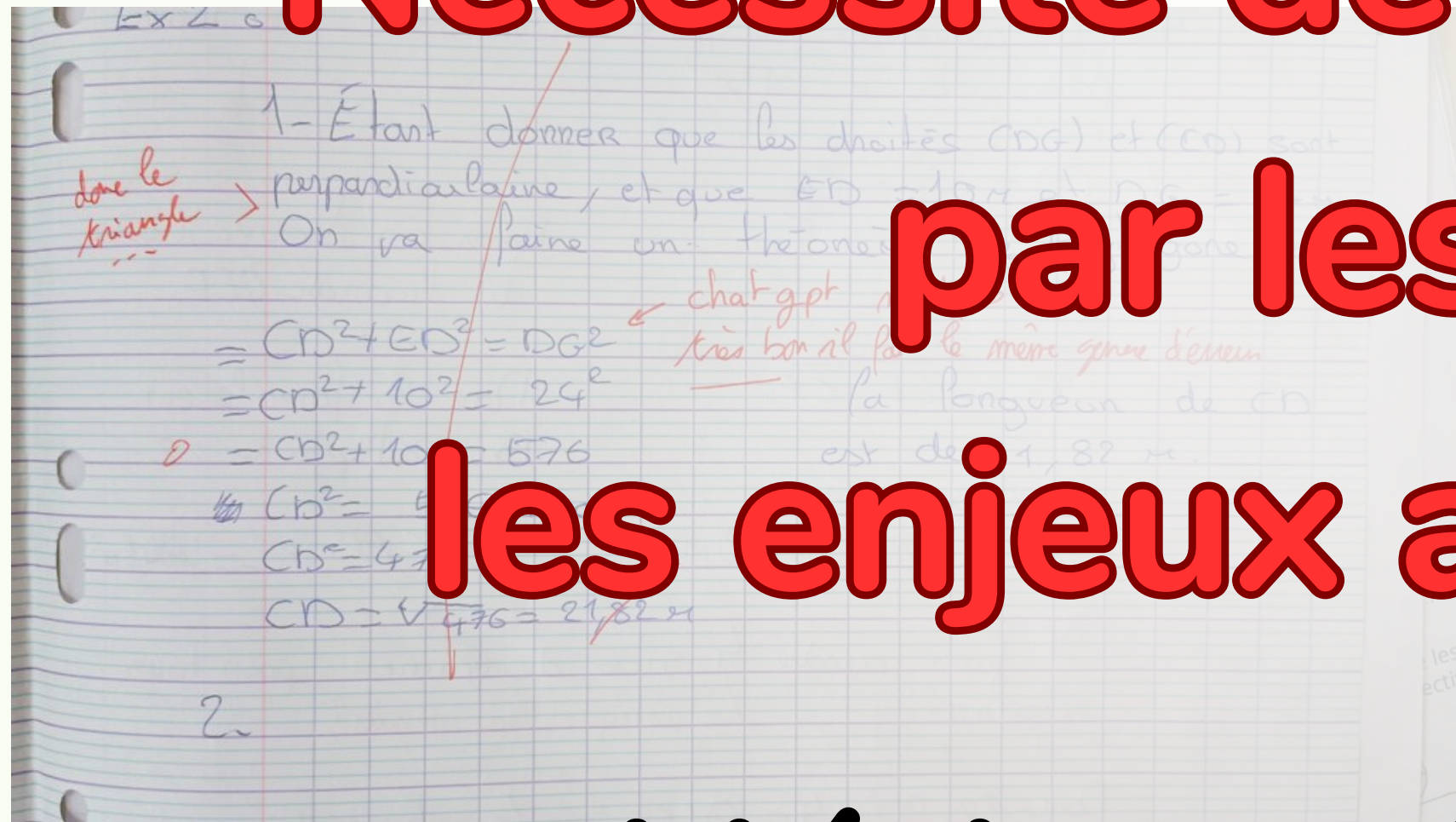
[Retourner à la vue d'ensemble](#)

Le Devoir Maison

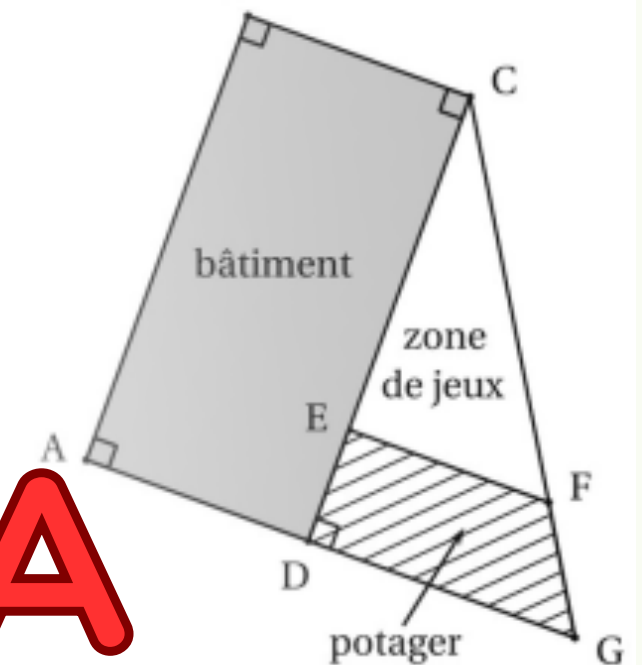
Nécessité de faire maîtriser

par les élèves

les enjeux autour de l'IA



L'espace extérieur, modélisé par un triangle, est partagé en deux parties : un potager (quadrilatère DEFG hachuré) et une zone de jeux (triangle DEF), comme représenté par la figure ci-contre.



- Les points C, F et G sont alignés.
- Les droites (EF) et (DG) sont parallèles.
- Les droites (DG) et (CD) sont perpendiculaires.

1. Déterminer la longueur CD.

Enquête Cahiers pédagogiques

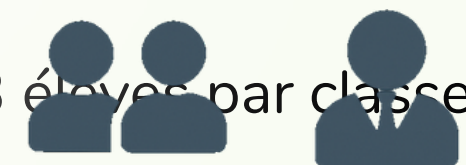
L'éducation à l'IA



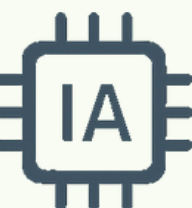
57 % des collégiens ont déjà utilisé l'IA pour leur travail scolaire. (1448 collégiens)

Enquête interne au collège

L'éducation avec l'IA



Sur la classe de 4e et 3e en moyenne 3 élèves par classe n'ont jamais utilisé l'IA pour leurs cours...



[Retourner à la vue d'ensemble](#)

Le Devoir Maison

C'est quoi apprendre ?

Mettre en opposition

La performance et la maîtrise

La recherche

du résultat

Ce que l'élève veut

Enquête Cahier de recherche

57 % des collégiens ont déjà utilisé l'IA pour leur travail scolaire. (1418 collégiens)

La recherche

du processus

Ce que l'enseignant veut

Chance : L'IA n'est pas conçue en géométrie.

Enquête inter-réseau collège

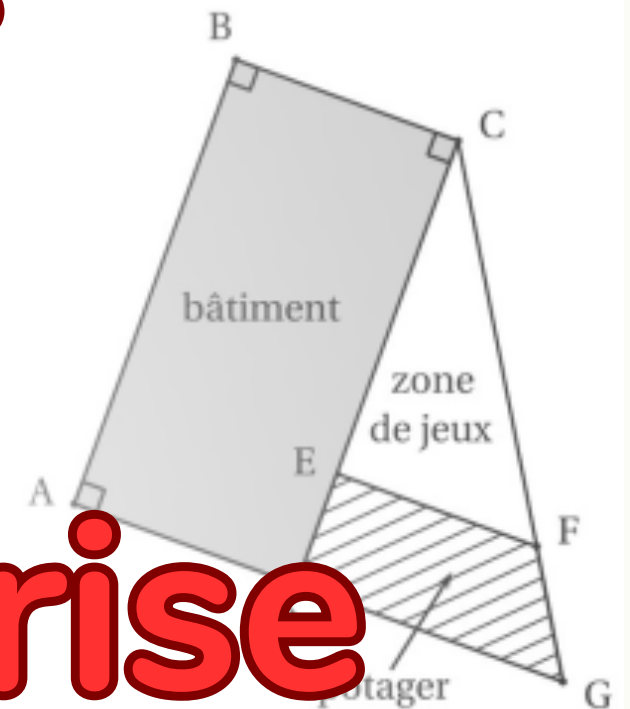
Sur les élèves de 4e et 3e, en moyenne 3 élèves par classe n'ont jamais utilisé l'IA pour leurs cours...



L'espace extérieur, modélisé par un triangle, est partagé en deux parties : un potager (quadrilatère DEFG hachuré) et une zone de jeux (triangle EFC), comme représenté par la figure ci-contre.

- Les points C, F et G sont alignés.
- Les droites (EF) et (DG) sont parallèles.
- Les droites (CD) et (CE) sont perpendiculaires.

1. Déterminer la longueur CD.



[Retourner à la vue d'ensemble](#)



1er essai : la recherche informatique

Un travail sur les mathématiciennes

Stéréotype de genre

Travail sur les mathématiciennes du passé et d’aujourd’hui

[Retourner à la vue d'ensemble](#)

- L’objectif principal de ce travail va être de concevoir une affiche sur une mathématicienne :**
- d’indiquer rapidement l’apport au monde des mathématiques
 - de montrer pourquoi elle a eu des difficultés à pouvoir être ou devenir mathématicienne

Voici le canevas de cette affiche :
Les exposés seront découpés en 3 questions
QUI ?

*nationalité, date naissance,
mort, lieu de vie, type de recherche
rapidement, sommité
masculine qu’elle a pu rencontrer ?*

POURQUOI ELLE ?

*Obstacles rencontrés dans leur vie ?
L’idée est de faire prendre conscience
des obstacles d’accès à la connaissance
mathématique et aux
pressions sociales.*

ET AUJOURD’HUI EN FRANCE

CELA SE PASSERAIT COMMENT ?

Place de la femme et la mixité sociale

Pour cela, vous pourrez utiliser la
sitographie proposée et également chat-gpt
***Mais attention, chat-gpt peut-être source
d’erreurs surtout sur les
mathématiciennes récentes ou sur les
mathématiciennes qui où l’on a peu
d’informations).***

NOM DE LA MATHÉMATICIENNE	
QUI ?	Illustration (photo)
Nationalité :	
Date de naissance :	
Date de mort :	
Lieu de vie :	
Type de recherche :	
Sommité(s) masculine(s) rencontrée(s) (qui étai(en)t-il(s) rapidement ?) :	
POURQUOI ELLE ?	
Obstacles rencontrés :	
ET AUJOURD’HUI EN FRANCE, CELA SE PASSERAIT COMMENT ?	
Est-ce que les obstacles sont encore là, y’en a-t-il d’autres ?	
Conclusion personnelle	

Un travail de relecture et de vérification sera à faire.

L’affiche sera accrochée dans les couloirs.

L’affiche sera évaluée tant sur la propreté, la qualité des informations et le tri des informations selon cet objectif : montrer l’importance de ces mathématiciennes et les problèmes qu’elles ont pu rencontrer.

Stéréotype de genre

Travail sur les mathématiciennes du passé et d’aujourd’hui

- L’objectif principal de ce travail va être de concevoir une affiche sur une mathématicienne :**
- d’indiquer rapidement l’apport au monde des mathématiques
 - de montrer pourquoi elle a eu des difficultés à pouvoir être ou devenir mathématicienne

Voici le canevas de cette affiche :
Les exposés seront découpés en 3 questions
QUI ?

*nationalité, date naissance,
mort, lieu de vie, type de recherche
rapidement, sommité
masculine qu’elle a pu rencontrer ?*

POURQUOI ELLE ?

*Obstacles rencontrés dans leur vie ?
L’idée est de faire prendre conscience
des obstacles d’accès à la connaissance
mathématique et aux
pressions sociales.*

ET AUJOURD’HUI EN FRANCE

CELA SE PASSERAIT COMMENT ?

Place de la femme et la mixité sociale

Pour cela, vous pourrez utiliser la
sitographie proposée et également chat-gpt
***Mais attention, chat-gpt peut-être source
d’erreurs surtout sur les
mathématiciennes récentes ou sur les
mathématiciennes qui où l’on a peu
d’informations).***

Un travail de relecture et de vérification sera à faire.

L’affiche sera accrochée dans les couloirs.

L’affiche sera évaluée tant sur la propreté, la qualité des informations et le tri des informations selon cet
objectif : montrer l’importance de ces mathématiciennes et les problèmes qu’elles ont pu rencontrer.

NOM DE LA MATHÉMATICIENNE	
QUI ?	Illustration (photo)
Nationalité :	
Date de naissance :	
Date de mort :	
Lieu de vie :	
Type de recherche :	
Sommité(s) masculine(s) rencontrée(s) (qui étai(en)t-il(s) rapidement ?) :	
POURQUOI ELLE ?	
Obstacles rencontrés :	
ET AUJOURD’HUI EN FRANCE, CELA SE PASSERAIT COMMENT ?	
Est-ce que les obstacles sont encore là, y’en a-t-il d’autres ?	
Conclusion personnelle	

Retourner à la vue d'ensemble

je veux faire un exposé sur Sophie GERMAIN suivant cette
construction:
QUI ?
nationalité, date naissance,
mort, lieu de vie, type de recherche
rapidement, sommité
masculine qu’elle a pu rencontrer ?
POURQUOI ELLE ?
Obstacles rencontrés dans leur vie ?
L’idée est de faire prendre conscience
des obstacles d’accès à la connaissance
mathématique et aux
pressions sociales.
ET AUJOURD’HUI EN FRANCE
CELA SE PASSERAIT COMMENT ?
Place de la femme et la mixité sociale



Voici un plan structuré pour votre exposé sur **Sophie Germain**, une mathématicienne française
pionnière dans un domaine dominé par les hommes, qui a surmonté de nombreux obstacles
pour faire avancer les mathématiques.

1. QUI ?

- Nationalité : Française
- Date de naissance : 1er avril 1776



Travail sur les mathématiciennes du passé et d'aujourd'hui

[Retourner à la vue d'ensemble](#)

- L'objectif principal de ce travail va être de concevoir une affiche sur une mathématicienne :**
- d'indiquer rapidement l'apport au monde des mathématiques
 - de montrer pourquoi elle a eu des difficultés à pouvoir être ou devenir mathématicienne

Voici le canevas de cette affiche :
Les exposés seront découpés en 3 questions :

QUI ?
nationalité, date naissance, mort, lieu de vie, type de recherche, rapidité, sommité masculine qu'elle a pu rencontrer

POURQUOI ELLE ?
Obstacles rencontrés dans leur vie, L'idée est de faire prendre conscience des obstacles d'accès à la connaissance mathématique et aux pressions sociales.

ET AUJOURD'HUI EN FRANCE ?
CELA SE PASSERAIT COMME ?
Place de la femme et la mixité sociale

Pour cela, vous pourrez utiliser la sitographie proposée et également *Mais attention, chat-gpt peut-être d'erreurs surtout sur les mathématiciennes récentes (et les mathématiciennes qui où il y a peu d'informations).*

Un travail de relecture et de vérification sera à faire.

L'affiche sera accrochée dans les couloirs.

L'affiche sera évaluée tant sur la propreté, la qualité des informations et le tri des informations selon cet objectif : montrer l'importance de ces mathématiciennes et les problèmes qu'elles ont pu rencontrer.

TROP BIEN !!!!!

pour faire avancer les mathématiques.

1. QUI ?

- Nationalité : Française
- Date de naissance : 1er avril 1776



LE DRAME ! UNE IA PEUT HALLUCINER !

[Retourner à la vue d'ensemble](#)

Qui est Sylvie BENZONI-GAVAGE



Sylvie Benzoni-Gavage est une chercheuse et professeure française spécialisée dans le domaine de la linguistique, en particulier la phonétique et la phonologie. Elle a travaillé sur des questions liées à la perception des sons du langage, à l'acquisition du langage et à la variation phonétique. Ses recherches s'intéressent également à la description des systèmes phonologiques des langues ainsi qu'à la manière dont les sons sont perçus et produits dans différentes langues.

Elle est associée à plusieurs travaux académiques et a contribué à la réflexion sur la linguistique du son à travers ses publications et ses conférences. Dans le cadre de ses travaux, elle a pu se concentrer sur des aspects comme les contrastes phonétiques, les processus phonologiques et les interactions entre phonétique et syntaxe dans les langues naturelles.

Il est possible que son domaine d'expertise couvre aussi l'étude de la prosodie, c'est-à-dire les éléments rythmiques, mélodiques et d'intonation dans la parole, qui sont essentiels pour comprendre la communication orale dans son ensemble.

Si vous cherchez des informations plus spécifiques ou un autre domaine d'activité lié à Sylvie Benzoni-Gavage, je pourrais essayer de vous en dire plus !



4eA	4eB	4eC	4eD
Emmy Noether	Sofia Kovalevskaja	Myriam Mirzakhani	Ada Lovelace
Émilie du Châtelet	Dorothy Vaughan	Katherine Johnson	Sophie Germain
Hypathie	Margaret Hamilton	Mary Jackson	Myriam Mirzakhani
Ada Lovelace	Emmy Noether	Sofia Kovalevskaja	Katherine Johnson
Sophie Germain	Émilie du Châtelet	Dorothy Vaughan	Mary Jackson
Myriam Mirzakhani	Hypathie	Margaret Hamilton	Sofia Kovalevskaja
Katherine Johnson	Ada Lovelace	Emmy Noether	Dorothy Vaughan
Mary Jackson	Sophie Germain	Hypathie	Margaret Hamilton

Emmy Noether
<https://histoireparlesfemmes.com/2016/09/27/emmy-noether-genie-mathematique/>
<https://www.bibmath.net/bios/index.php?action=affiche&quoi=ennoether>

Émilie du Châtelet
https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89milie_du_Ch%C3%A2telet
https://www.herodote.net/Premiere_femme_savante_-synthese-201.php

Sofia Kovalevskaja
<https://femmesenmaths.org/sofia-kovalevskaja/>
https://fr.wikipedia.org/wiki/Sofia_Kovalevskaja%C3%AFa
<https://www.youtube.com/watch?v=rse84l8j6hA>

Hypathie
<https://histoireparlesfemmes.com/2012/10/29/hypathie/>
https://montgomeri.college.ac-normandie.fr/IMG/pdf/hypathie_d_alexandrie.pdf

[Retourner à la vue d'ensemble](#)

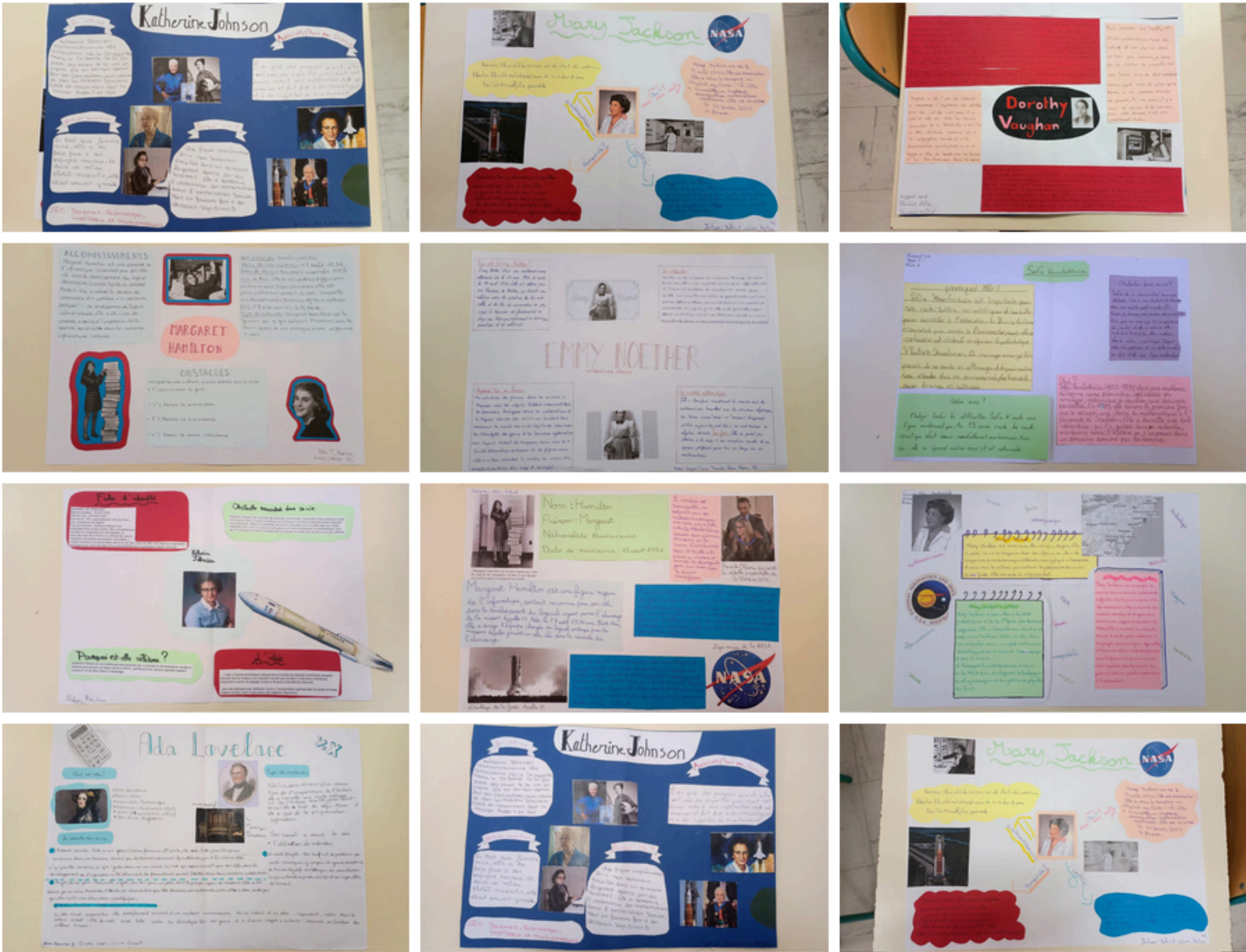
RÉPARTITION ET SITOGRAPHIE DONNÉE POUR FACT-CHECKER

Remodelage de la production avec l'IA “Résumé en 4 phrases” “liste les dates principales de la biographie” ...

- **L'IA (LLM) est utilisée à bon escient (elle est faite pour cela)**
- **Les élèves sont dans une posture de relecture lors du remodelage**

Retourner à la vue d'ensemble

Confection des affiches



Confection des affiches avec l'IA ?

Retourner à la vue d'ensemble



**ICI, L'IA est perçue comme
un manipulateur et créateur
de texte
qui nécessite une relecture.**

[Retourner à la vue d'ensemble](#)

2e essai : Action et analyse

Un travail avec l'IA

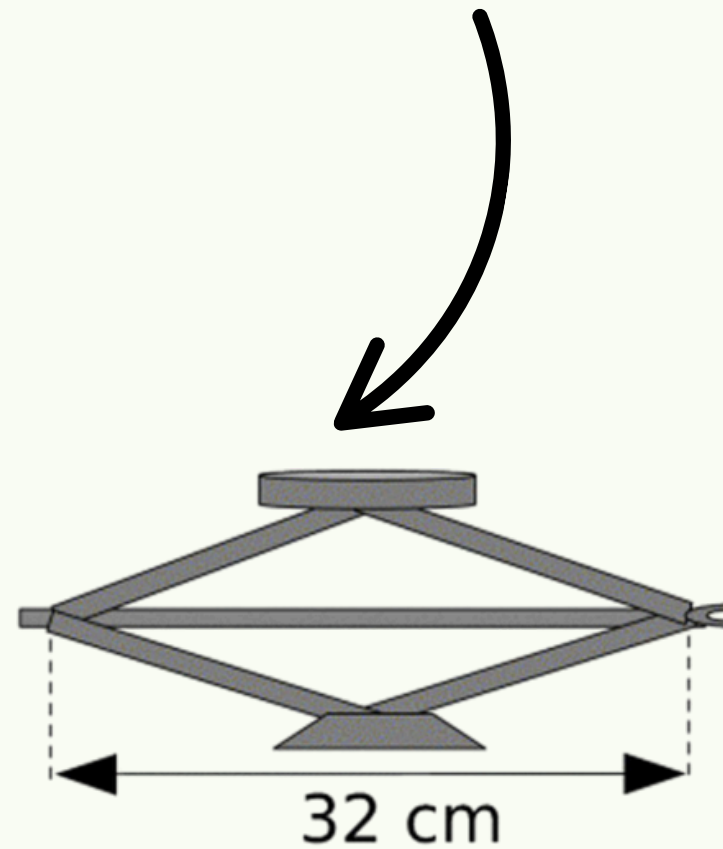
Deux exercices :

l'un pour montrer les faiblesses de l'IA et l'autre pour s'en servir comme modalité.

27 *Le cric*

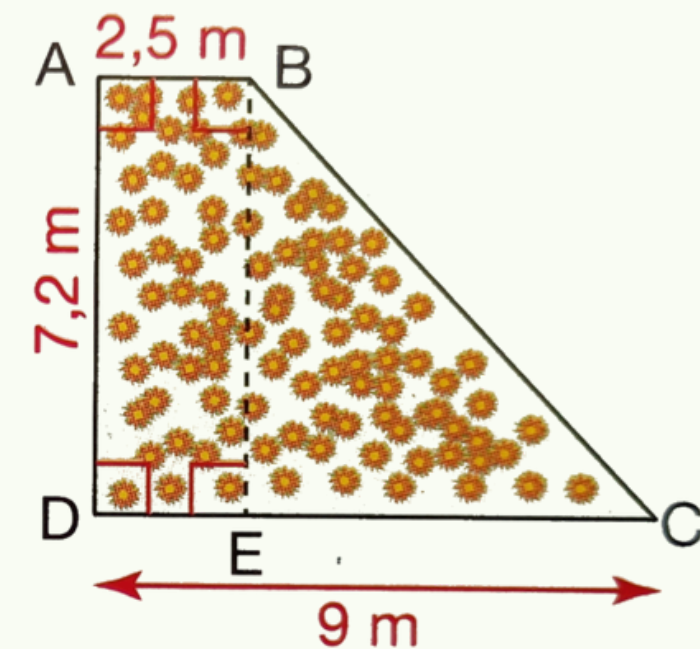
Le cric d'une voiture a la forme d'un losange de 21 cm de côté.

À quelle hauteur soulève-t-il la voiture lorsque la diagonale horizontale mesure 32 cm ? Arrondis au mm.

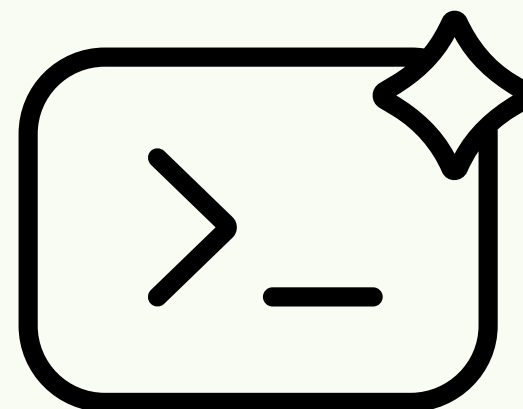


51 Étienne souhaite poser une bordure en demi-rondins de pin autour d'un massif dont on peut assimiler la forme au quadrilatère ABCD ci-contre.

- a. Calculer la longueur BC.
- b. Étienne dispose de 30 m de bordure. Est-ce suffisant ? Expliquer.



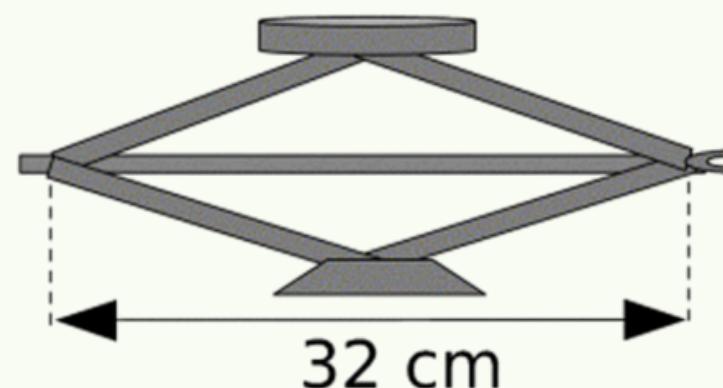
PROMPT :



Le cric d'une voiture a la forme d'un losange de 21 cm de côté.
À quelle hauteur soulève-t-il la voiture lorsque la diagonale horizontale mesure 32 cm ?

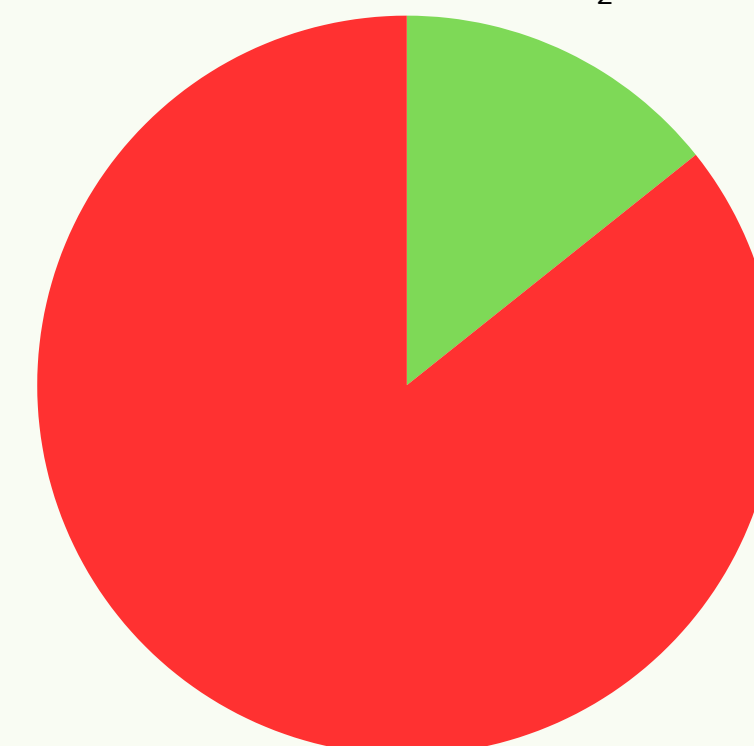
27 *Le cric*

Le cric d'une voiture a la forme d'un losange de 21 cm de côté.
À quelle hauteur soulève-t-il la voiture lorsque la diagonale horizontale mesure 32 cm ? Arrondis au mm.



RÉSULTATS

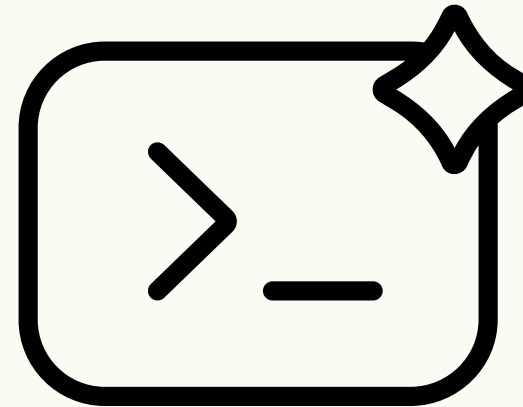
Bonne réponse (27cm)
2



Mauvaise réponse (13,5cm)
12

Les élèves se fieront à la majorité :
pas de relecture, cela leur paraît correct
(bonne utilisation du théorème de Pythagore mais mauvaise conclusion)

PROMPT :

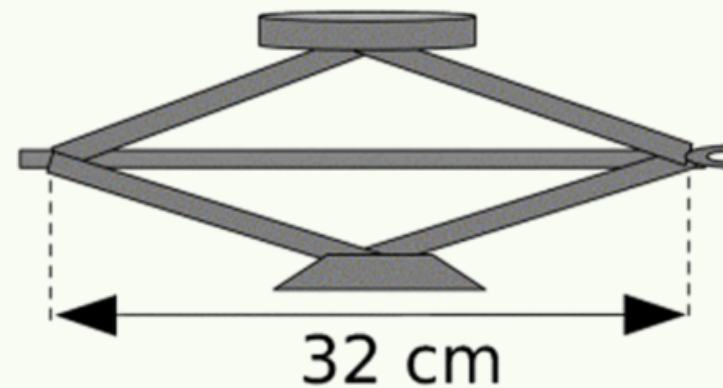


On a un losange de 21 cm de côté,
une diagonale mesure 32cm, combien
mesure l'autre?

27 *Le cric*

Le cric d'une voiture a la forme d'un losange de 21 cm de côté.

À quelle hauteur soulève-t-il la voiture lorsque la diagonale horizontale mesure 32 cm ? Arrondis au mm.



RÉSULTATS



Bonne réponse (27cm)

Décontextualiser permet d'augmenter les chances de bonne réponse.

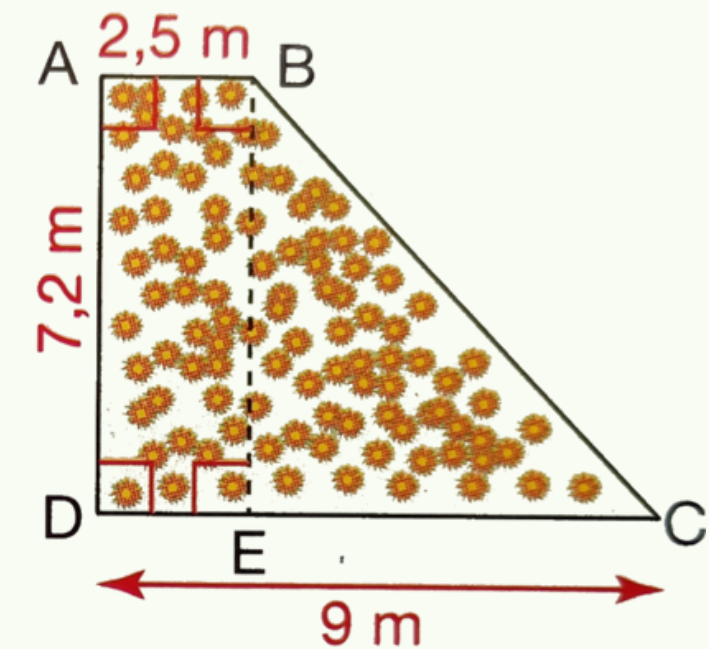
Il faut donc modéliser les situations de problèmes.

(nécessité de développer la compétence : savoir modéliser)

Les élèves n'ayant accès qu'à la version "déconnectée" de Chat-GPT,
ils ne peuvent envoyer l'image.

51 Étienne souhaite poser une bordure en demi-rondins de pin autour d'un massif dont on peut assimiler la forme au quadrilatère ABCD ci-contre.

- a.** Calculer la longueur BC.
- b.** Étienne dispose de 30 m de bordure. Est-ce suffisant ? Expliquer.

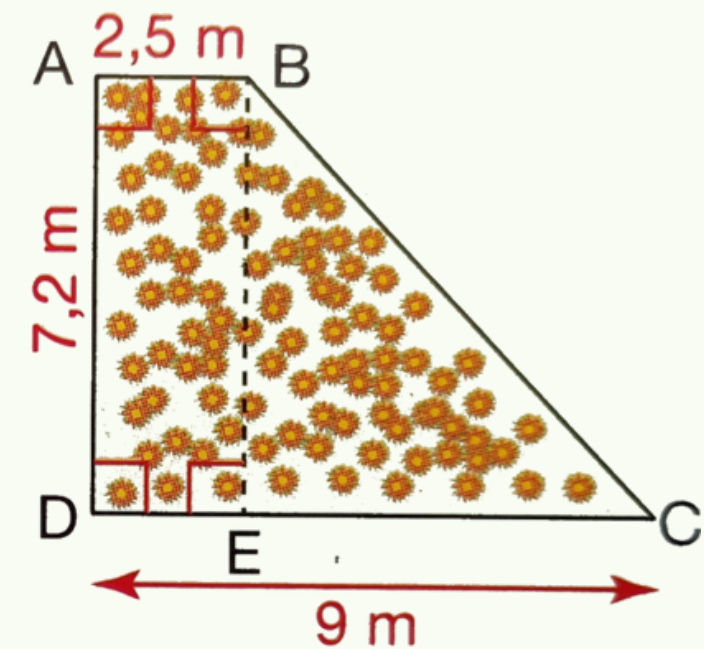


Les élèves n'ayant accès qu'à la version "déconnectée" de Chat-GPT,
ils ne peuvent envoyer l'image.

ILS DOIVENT LUI DÉCRIRE L'IMAGE.

51 Étienne souhaite poser une bordure en demi-rondins de pin autour d'un massif dont on peut assimiler la forme au quadrilatère ABCD ci-contre.

- a.** Calculer la longueur BC.
- b.** Étienne dispose de 30 m de bordure. Est-ce suffisant ? Expliquer.



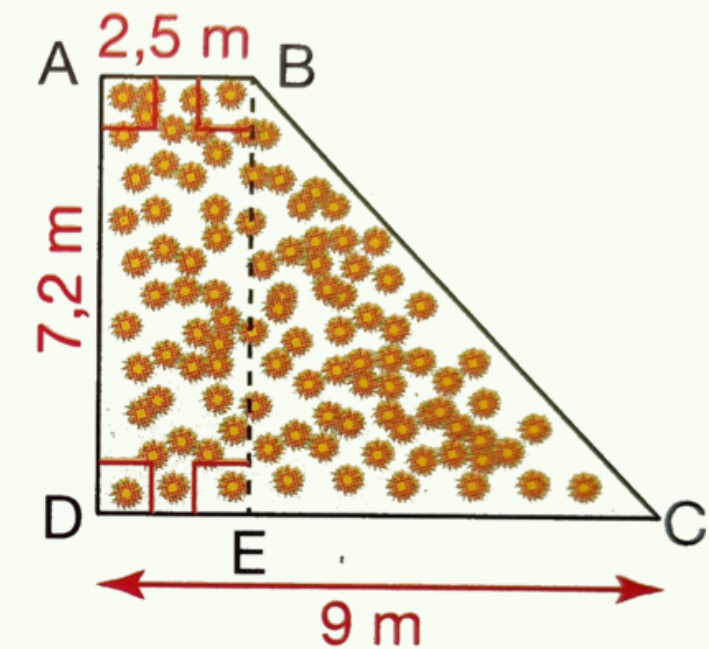
Les élèves n'ayant accès qu'à la version "déconnectée" de Chat-GPT,
ils ne peuvent envoyer l'image.

ILS DOIVENT LUI DÉCRIRE L'IMAGE.

ILS DOIVENT MODÉLISER LA SITUATION.

51 Étienne souhaite poser une bordure en demi-rondins de pin autour d'un massif dont on peut assimiler la forme au quadrilatère ABCD ci-contre.

- a.** Calculer la longueur BC.
- b.** Étienne dispose de 30 m de bordure. Est-ce suffisant ? Expliquer.



Les élèves n'ayant accès qu'à la version "déconnectée" de Chat-GPT,
ils ne peuvent envoyer l'image.

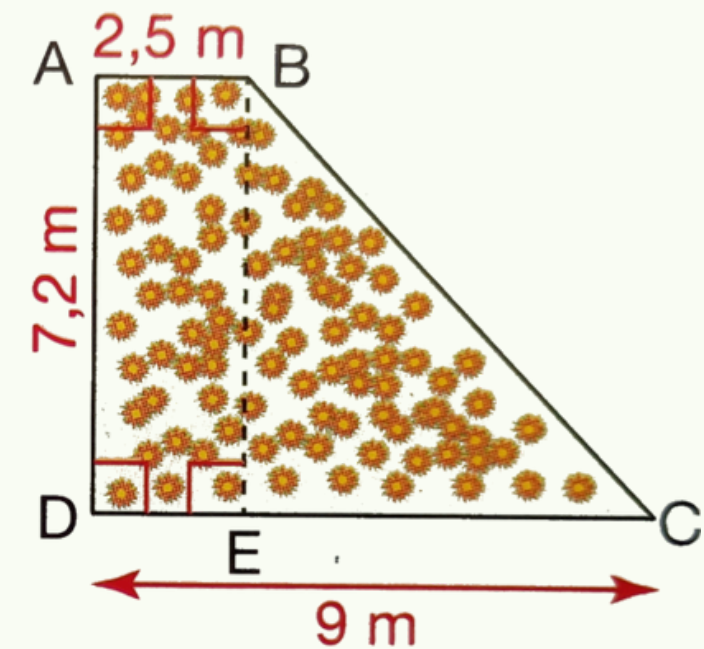
ILS DOIVENT LUI DÉCRIRE L'IMAGE.

ILS DOIVENT MODÉLISER LA SITUATION.

ILS DOIVENT LUI FAIRE DES DEMANDES CIBLÉES
POUR DÉCOMPOSER LE RAISONNEMENT

51 Étienne souhaite poser une bordure en demi-rondins de pin autour d'un massif dont on peut assimiler la forme au quadrilatère ABCD ci-contre.

- a.** Calculer la longueur BC.
- b.** Étienne dispose de 30 m de bordure. Est-ce suffisant ? Expliquer.



Les élèves n'ayant accès qu'à la version "déconnectée" de Chat-GPT,
ils ne peuvent envoyer l'image.

Compétence
représenter

ILS DOIVENT LUI DÉCRIRE L'IMAGE.

Compétence
modéliser

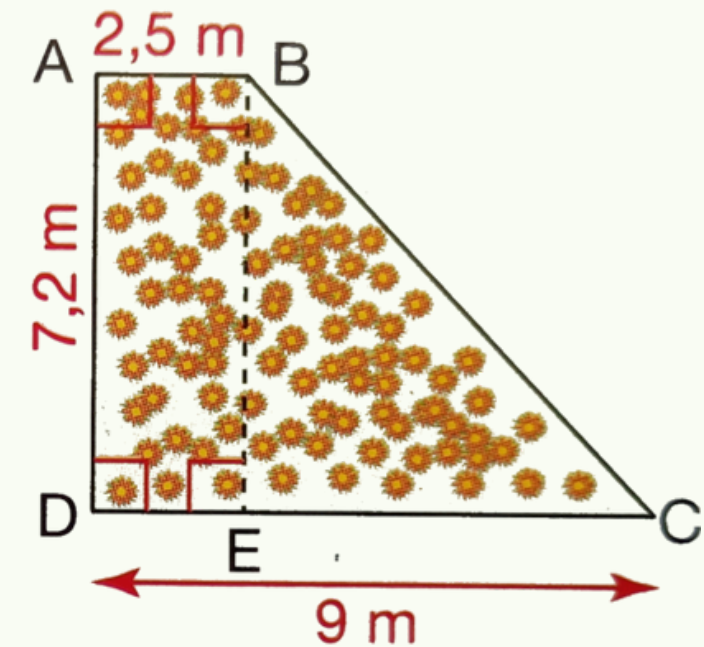
ILS DOIVENT MODÉLISER LA SITUATION.

Compétence
raisonner

ILS DOIVENT LUI FAIRE DES DEMANDES CIBLÉES
POUR DÉCOMPOSER LE RAISONNEMENT

51 Étienne souhaite poser une bordure en demi-rondins de pin autour d'un massif dont on peut assimiler la forme au quadrilatère ABCD ci-contre.

- a.** Calculer la longueur BC.
- b.** Étienne dispose de 30 m de bordure. Est-ce suffisant ? Expliquer.



**ICI, L'IA est utilisée comme
modalité didactique.**

[Retourner à la vue d'ensemble](#)

3e essai : Analyse

Douter de l'IA

Retourner à la vue d'ensemble



<https://short.mathix.org/IArap1>



<https://short.mathix.org/IArap2>



<https://short.mathix.org/IArap3>



<https://short.mathix.org/IArap4>

Rapports de chaque IA
reçus par les techniciens

Rapport 1 : Chatgpt

<https://short.mathix.org/IArap1>

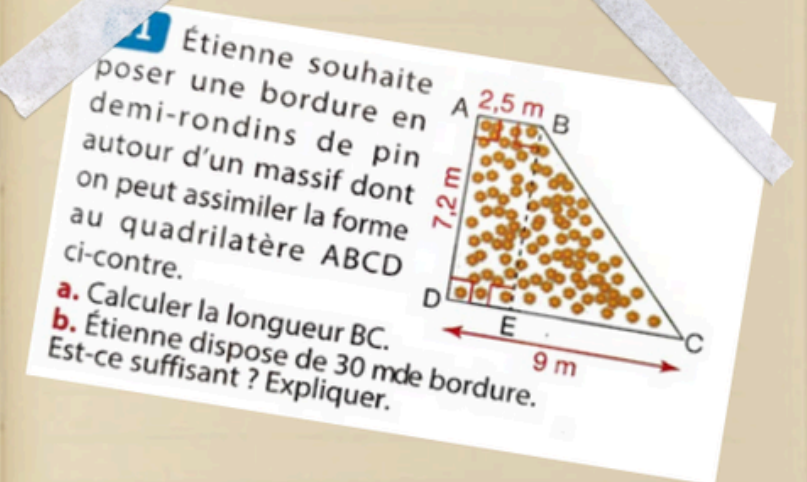
Rapport 2 : Gemini

<https://short.mathix.org/IArap2>

Rapport 3 : Mistral

<https://short.mathix.org/IArap3>

Exercice donné



Quelle IA a raison ?
Peuvent-elles avoir toutes tort ?

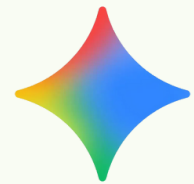
Retourner à la vue d'ensemble

Les réponses sont déjà effectuées.
(déterminisme de la réponse)

L'IA sert ici de moyen didactique
d'apprentissage.



<https://short.mathix.org/IArap1>



<https://short.mathix.org/IArap2>



<https://short.mathix.org/IArap3>



<https://short.mathix.org/IArap4>

Rapports de chaque IA
reçus par les techniciens

Rapport 1 : Chatgpt

<https://short.mathix.org/IArap1>

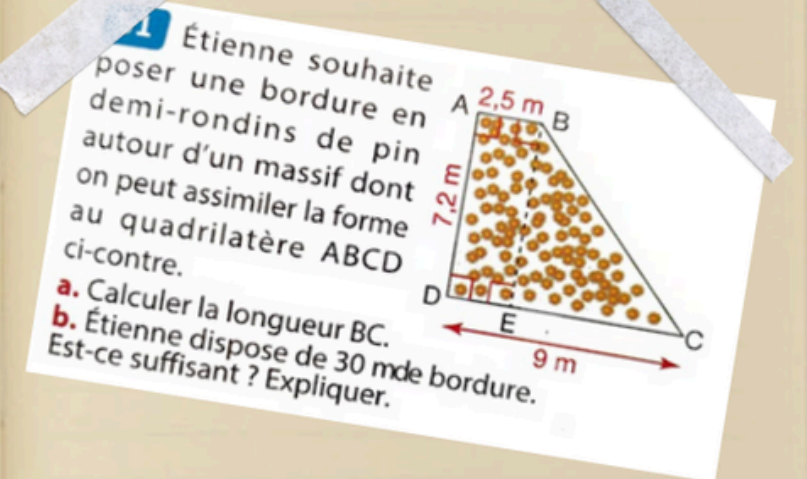
Rapport 2 : Gemini

<https://short.mathix.org/IArap2>

Rapport 3 : Mistral

<https://short.mathix.org/IArap3>

Exercice donné



Quelle IA a raison ?
Peuvent-elles avoir toutes tort ?

Retourner à la vue d'ensemble

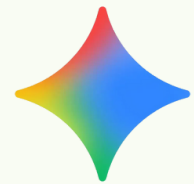
Les réponses sont déjà effectuées.
(déterminisme de la réponse)

L'IA sert ici de moyen didactique
d'apprentissage.



<https://short.mathix.org/IArap1>

rép : 30,5



<https://short.mathix.org/IArap2>

rép : 28,5



<https://short.mathix.org/IArap3>

rép : 30,13



<https://short.mathix.org/IArap4>

rép : 28,5

Rapports de chaque IA
reçus par les techniciens

Rapport 1 : Chatgpt

<https://short.mathix.org/IArap1>

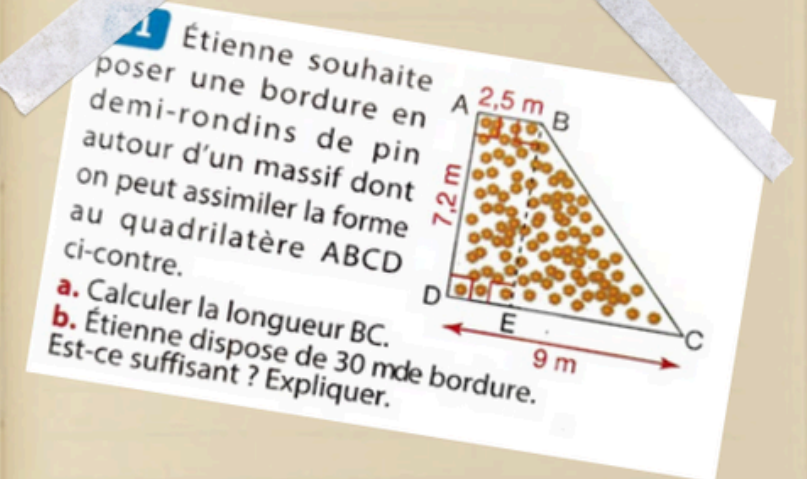
Rapport 2 : Gemini

<https://short.mathix.org/IArap2>

Rapport 3 : Mistral

<https://short.mathix.org/IArap3>

Exercice donné



Quelle IA a raison ?
Peuvent-elles avoir toutes tort ?

Retourner à la vue d'ensemble

Les réponses sont très efficaces
(déterminisme de la réponse)

Les élèves comprennent que :

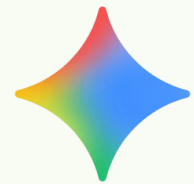
L'IA sert ici de moyen didactique
d'apprentissage.

Relire demande un effort et est essentiel



<https://short.mathix.org/IArap1>

si on utilise l'IA.



<https://short.mathix.org/IArap2>

rép : 28,5



<https://short.mathix.org/IArap3>

rép : 30,13

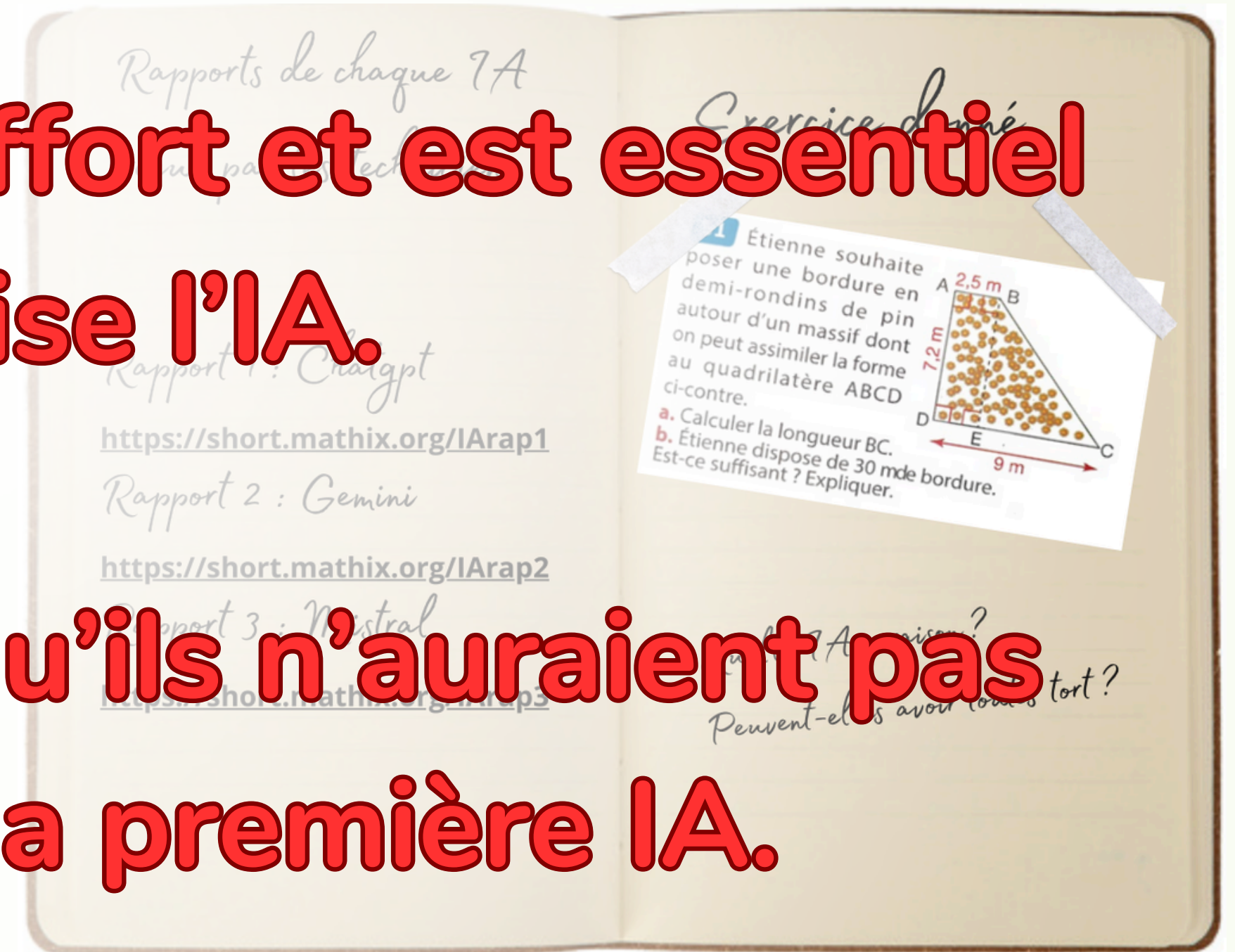


<https://short.mathix.org/IArap4>

rép : 28,5

Certains ont admis qu'ils n'auraient pas

remis en cause la première IA.



**ICI, L'IA est perçue comme
un outil moins fiable
comme l'avis d'un autre élève.**

[Retourner à la vue d'ensemble](#)

Le contrat didactique

Redonner sens à l'apprentissage lors des devoirs à la maison

Triche ou pas triche ?

[Retourner à la vue d'ensemble](#)

Un débat à mener et clarifier ce qu'est être aidé



<https://mathix.org/IA-triche-or-not-triche/>

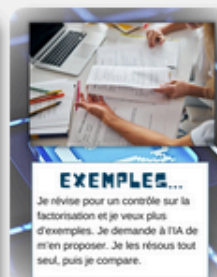
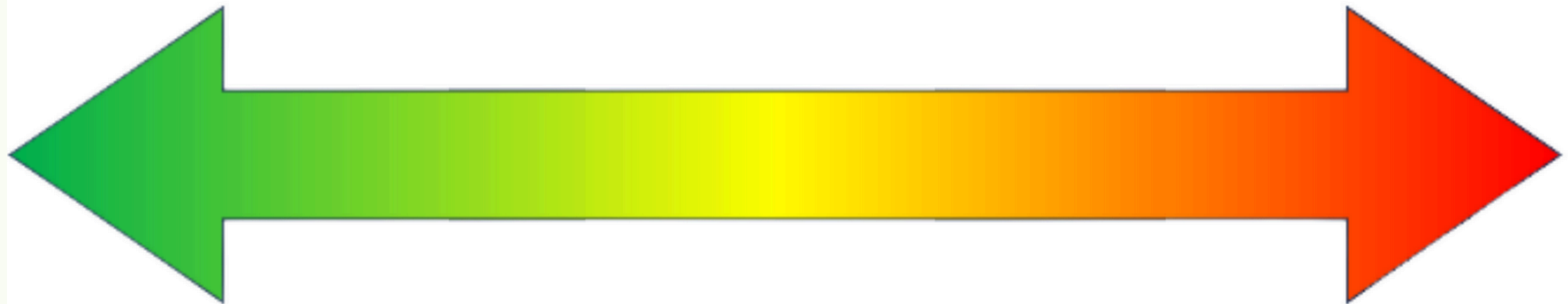
Triche ou pas triche ?

[Retourner à la vue d'ensemble](#)

Un débat à mener et clarifier ce qu'est être aidé

Not
triche !

Triche !





CONSEILS...

Je ne comprends pas la méthode pour résoudre une équation.
Je demande à l'IA des conseils (pas la solution complète) pour m'éclairer, puis je fais la résolution moi-même.



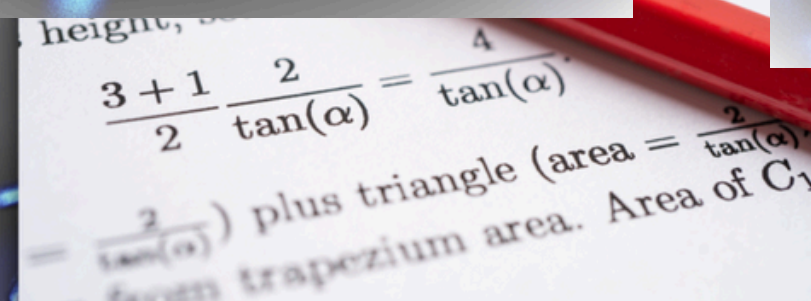
ENQUÊTE STATISTIQUE

Je dois rendre un compte-rendu d'enquête statistiques. Je demande à l'IA d'inventer des résultats et de rédiger le texte que je livre sans modification.



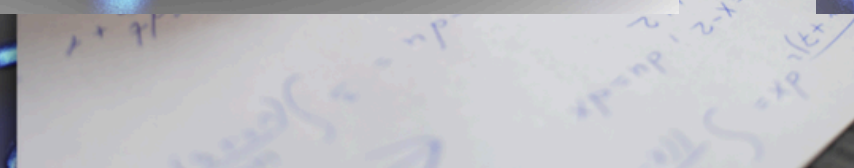
VÉRIFICATION

J'ai terminé mon devoir de mathématiques.
Avant de le rendre, je demande à l'IA de vérifier mes réponses et de m'expliquer pourquoi certaines sont incorrectes.



COMPARAISON

Je résous un problème, puis je demande à l'IA la solution.
Si ma réponse est différente, je corrige mon travail en copiant la solution de l'IA.



EQUATION

Pour résoudre une équation, je la tape dans l'IA et je récupère les étapes, puis je les copie dans mon cahier sans chercher à comprendre.



DEVOIR MAISON

Je copie-colle l'énoncé d'un DM et je récupère la solution que l'IA me donne, puis je la rends telle quelle.

Retourner à la vue d'ensemble

Not
triche !

Triche !

EXEMPLES...
Je révise pour un contrôle sur la factorisation et je veux plus d'exemples. Je demande à l'IA de m'en proposer. Je les résous tout seul, puis je compare.

EXPLICATION OU DES INDICES
Je suis bloqué sur un exercice de probabilités. Je demande à l'IA de m'expliquer la notion clé ou de me donner un indice pour avancer.

REFORMULER LA CONSIGNE
Je ne comprends pas la consigne d'un exercice. Je demande à l'IA de reformuler en termes simples, puis je fais l'exercice.

D'AUTRES EXERCICES
Je demande à l'IA de générer des exemples similaires à ceux de mon exercice pour m'entraîner, mais je n'essaie pas de les résoudre tous seuls.

D'AUTRES MÉTHODES...
Je dois résoudre un problème sur les fonctions. J'explique à l'IA ma méthode, puis je lui demande : « Peux-tu me suggérer d'autres approches ? »

CONSEILS...
Je ne comprends pas la méthode pour résoudre une équation. Je demande à l'IA des conseils (pas la solution complète) pour m'éclairer, puis je fais la résolution moi-même.

VÉRIFICATION
J'ai terminé mon devoir de mathématiques. Avant de le rendre, je demande à l'IA de vérifier mes réponses et de m'expliquer pourquoi certaines sont incorrectes.

VÉRIFIER...
J'ai fait mon devoir à la maison tout seul. Avant de le rendre, je demande à l'IA de vérifier mes calculs pour repérer d'éventuelles erreurs.

COMPARAISON
Je résous un problème, puis je demande à l'IA la solution. Si ma réponse est différente, je compare mon travail en copiant la solution de l'IA.

BLOQUÉ SUR UN EXERCICE
Je suis bloqué sur un exercice. Je demande à l'IA une astuce ou un indice pour m'aider à trouver la solution, mais elle finit par me donner presque toute la solution.

EQUATION
Pour résoudre une équation, je la tape dans l'IA et je récupère les étapes, puis je les copie dans mon cahier sans chercher à comprendre.

REPRODUCTION
J'ai besoin d'un exemple de géométrie (et preuve). Je demande à l'IA de me fournir la solution complète, que je copie mot pour mot.

DEVOIR MAISON
Je copie-collé l'énoncé d'un DM et je récupère la solution que l'IA me donne, puis je la rends telle quelle.

ENQUÊTE STATISTIQUE
Je dois rendre un compte-rendu d'enquête statistiques. Je demande à l'IA d'inventer des résultats et de rédiger le texte que je livre sans modification.

C'EST LE TEMPS DE REPENSER LES NOTIONS DE « PLAGIAT » ET DE « TRICHE »

Fait par un logiciel

Où tracez-vous la ligne du plagiat?

Quelle pratique est pertinente pour le futur de l'élève?

Où vous situez-vous dans votre pratique professionnelle?

- ◀ L'élève fait une requête à l'IA, copie la réponse et la donne directement à l'enseignant.
- ◀ L'IA fait une réponse. L'élève la lit, puis l'édite, l'ajuste et enfin la remet à l'enseignant.
- ◀ L'élève fait générer de multiples réponses par l'IA. Il utilise les meilleures parties, édite le tout puis remet son travail à l'enseignant.
- ◀ L'élève a écrit les idées principales. L'IA a généré un brouillon à partir duquel l'élève travaille. L'IA propose des améliorations au texte.
- ◀ L'élève a consulté une IA ou internet pour des idées, puis a écrit un texte et l'a remis.
- ◀ L'élève a écrit l'entièreté du texte sans IA et sans consulter internet.

Fait par l'élève

Traduction libre de:



**DITCH THAT
TEXTBOOK**

Traduit par Simon Duguay



Un problème pas si nouveau

[Retourner à la vue d'ensemble](#)

C'EST LE TEMPS DE REPENSER LES NOTIONS DE « PLAGIAT » ET DE « TRICHE »

Fait par un logiciel

Où tracez-vous la ligne du plagiat?

Quelle pratique est pertinente pour le futur de l'élève?

Où vous situez-vous dans votre pratique professionnelle?

- L'élève fait une requête à **ses parents**, copie la réponse et la donne directement à l'enseignant.
- **Les parents** donnent une réponse. L'élève la lit, puis l'édite, l'ajuste et enfin la remet à l'enseignant.
- L'élève demande à **papa et maman**, **ses frères et sœurs** (ohhohohoh c'est le bonheur). Il utilise les meilleures parties, édite le tout puis remet son travail à l'enseignant.
- L'élève a écrit les idées principales. **Les parents** ont griffonné un brouillon à partir duquel l'élève travaille. **Les parents** proposent des améliorations au texte.
- L'élève a consulté **un adulte** ou internet pour des idées, puis a écrit un texte et l'a remis.
- L'élève a écrit l'entièreté du texte sans **aide** et sans consulter internet-

Traduction libre de:



**DITCH THAT
TEXTBOOK**

Fait par l'élève

Traduit par Simon Duguay



**ICI, L'IA est perçue comme
un outil qui peut aider
mais avec recul.**

[Retourner à la vue d'ensemble](#)

L'art de poser des questions

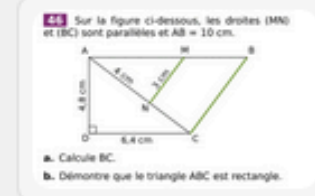
Pour une utilisation raisonnée en classe (1 fois par semaine en classe)

Aide-moi à résoudre cet exercice



Bien sûr, Arnaud ! Envoie-moi l'énoncé de l'exercice et je t'aiderai à le résoudre étape par étape.





 Merci pour l'image de l'exercice. Voici comment résoudre chaque partie de l'exercice :

a. Calcule BC

Données :

- Les droites (MN) et (BC) sont parallèles.
- $AB = 10 \text{ cm}$
- $AN = 4 \text{ cm}$
- $AM = 3 \text{ cm}$
- $AD = 4,8 \text{ cm}$
- $DC = 6,4 \text{ cm}$

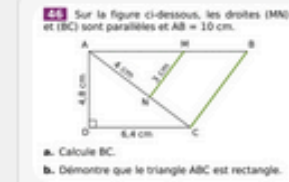
Approche :

On peut utiliser le théorème de Thalès dans le triangle ABD avec la droite (MN) parallèle à (BC).

Théorème de Thalès :

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AD} = \frac{MN}{BC}$$

Toute la résolution de l'exercice est donnée.



Merci pour l'image de l'exercice. Voici comment résoudre chaque partie de l'exercice :

a. Calcule BC.

Données :

Les droites (MN) et (BC) sont parallèles.

$AB = 10$ cm

- $AN = 4$ cm
- $AM = 3$ cm
- $AD = 4,8$ cm
- $DC = 6,4$ cm

Approche :

On peut utiliser le théorème de Thalès dans le triangle ABD avec la droite (MN) (car $(MN) \parallel (BC)$).

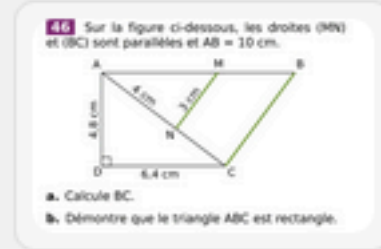
Théorème de Thalès :

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AD} = \frac{MN}{BC}$$

L'élève ne fait rien,
alors qu'il a demandé de
l'aide

Forcer le système à poser des questions pour laisser l'élève dans l'activité.

Clarifier la demande



Aide-moi à résoudre cet exercice en me posant une question qui pourrait me débloquer.

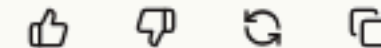


Pour résoudre cet exercice, je vais te guider en te posant une question qui pourrait t'aider à démarrer :

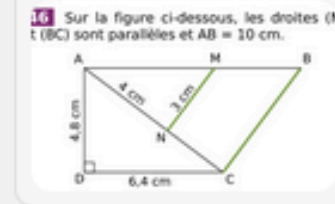
Question :

En utilisant les informations données sur la figure, comment pourrais-tu exploiter le fait que les droites (MN) et (BC) sont parallèles pour trouver une relation entre les longueurs des segments ? Pense notamment au théorème que tu connais et qui relie les longueurs des côtés de triangles avec des droites parallèles. Quel est ce théorème ?

13:36



ACTIVITÉ SUR LA QUESTIOLOGIE.



Quel type de théorème, je peux appliquer?



Pour résoudre ce problème, tu peux appliquer le **théorème de Thalès**. Voici pourquoi :

Conditions du théorème de Thalès

- Il faut deux droites parallèles (ici, (MN) et (BC) sont parallèles).
- Il faut une configuration de "triangle" avec une droite "coupée" par deux autres droites parallèles (ici, les points A, M, B et A, N, C forment cette configuration).

Application dans la figure

- Les droites (MN) et (BC) sont parallèles.
- Les points A, M, B et A, N, C sont alignés dans le bon ordre.

Tu peux donc utiliser le théorème de Thalès pour établir des rapports de longueurs entre les segments. Par exemple :

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$



Veux-tu que je t'aide à calculer une longueur en particulier avec ce théorème ?

[Retourner à la vue d'ensemble](#)

L'IA et moi

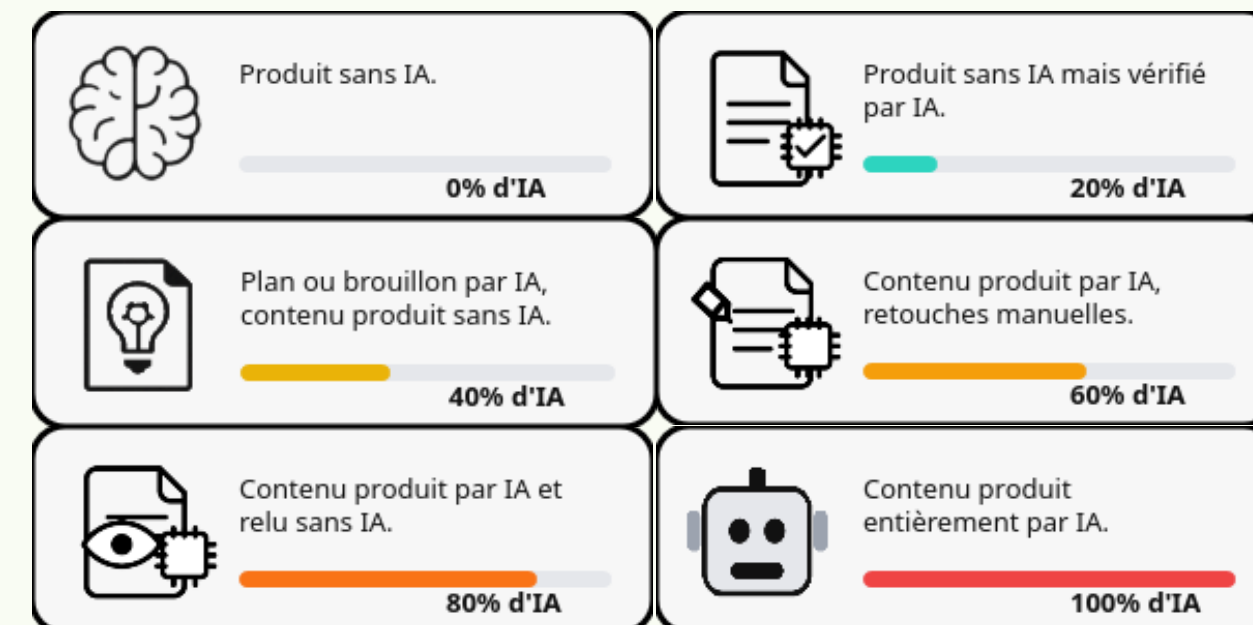
L'IA comme assistant qui peut avoir tort

[Retourner à la vue d'ensemble](#)

L'IA est un appui réel pour l'enseignant dans la conception des cours, la différenciation, l'adaptation de PAP...

Expérimentation de la création d'appréciations de bilan de fin de trimestre.

Comment rendre visible l'utilisation de l'IA par les élèves ?
Quid des enseignants ?



Création de chansons sur les relatifs



L'IA devient assistant qui peut avoir tort...

Création de podcasts (avec remontage pour éviter erreurs)

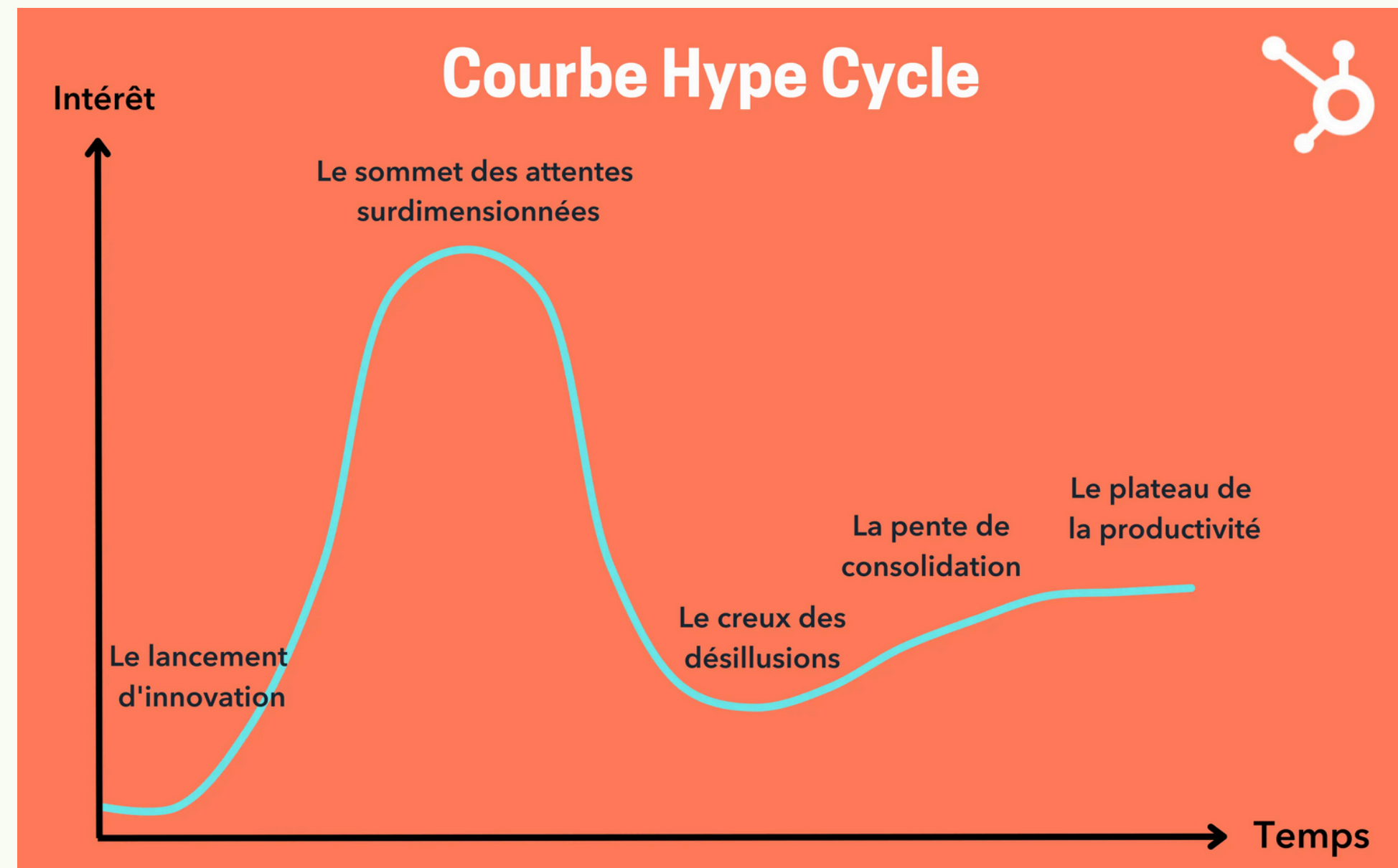


L'IA devient assistant qui peut avoir tort...

Conclusion

[Retourner à la vue d'ensemble](#)

Une utilisation raisonnée de l'IA,
favoriser la démarche de raisonnement sur les réponses.
Impact écologique





Page de ressources

Activité 1 : <https://mathix.org/linux/archives/20091>

Activité 2 : <https://mathix.org/linux/archives/19838>

Activité 3 : <https://mathix.org/linux/archives/21303>

Triche ou pas triche : <https://mathix.org/linux/archives/20846>
<https://mathix.org/linux/archives/20241>

Chanson sur les relatifs : <https://mathix.org/linux/archives/20975>

Podcast : <https://mathix.org/podcast/>

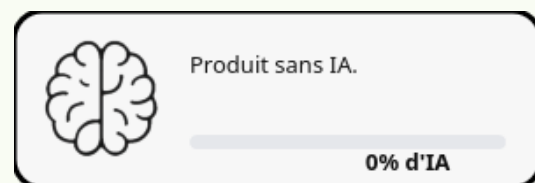
Autres ressources :

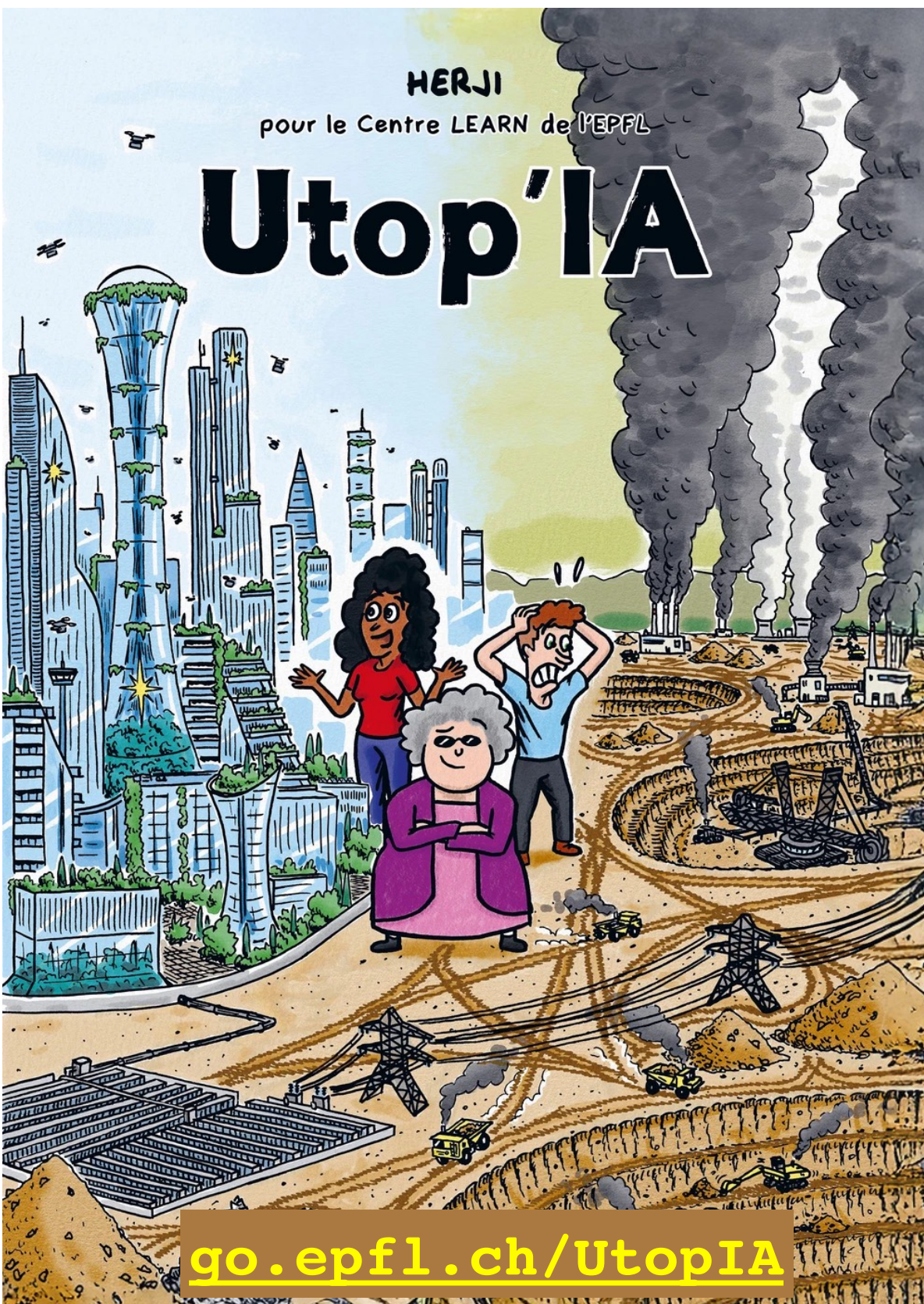
<https://mathix.org/linux/archives/21323>

<https://mathix.org/linux/archives/21049>

Générateur de badges :

https://mathix.org/badge_IA/





go.epfl.ch/UtopIA

playandlearn.info

LOGIQUE & CALCUL

Pour la
Science
La science expliquée par ceux qui la font

Jean-Paul Delahaye
a également publié:
**Aux frontières
des mathématiques:
Kurt Gödel
et l'incomplétude**
(Dunod, 2025).

IA CONNEXIONNISTE ET IA SYMBOLIQUE: L'INÉVITABLE ASSOCIATION?

L'essentiel des progrès récents en IA reposent sur une approche appelée « connexionnisme ». Mais l'IA symbolique, qui a dominé le domaine pendant des décennies, conserve des atouts qui la font revenir dans la course.

cristal.univ-lille.fr/~jdelahay



BLOG ENSEIGNANT DES MATHS
L'ENSEIGNEMENT, DES MATHS ET LE "LIBRE"

mathix.org

ACCUEIL UN PEU DE MATHS PROBLÈMES OUVERTS & VIDÉOS ÉDUCATIVES UN PEU DE PÉDAGOGIE ANNALES QUI SOMMES-NOUS?

Rechercher...

SUIVI



CAMÉRA DOCUMENT :
MACAMDOC



JEUX & EXERCISEURS

APPRENDRE L'HONNÊTÉTÉ INTELLECTUELLE : LE BADGE-IA

PAR ARNAUD DURAND

11 octobre 2025

IA libre programmes_conçus

Bon cette année, nos inspecteurs ont validé la proposition de formation à l'IA à destination des enseignants de mathématiques. Yes!

Donc notre focale sera l'apprentissage (sous entendu scolaire, c'est quoi apprendre.), le questionnement (esprit critique et formulation des questions) et enfin l'honnêteté intellectuelle (c'est ma formulation, le contrat didactique) et tout cela dans le prisme de l'utilisation de l'IA.

Alors déjà afin de ne pas être l'oiseau de mauvaise augure, j'encourage d'ouvrir le débat de l'IA auprès des élèves vous verrez qu'ils sont majoritairement des utilisateurs de l'IA même au collège (et surtout dès la 5e!), plus rarement en mathématiques, mais oui, l'IA prend une place prépondérante.

PODCAST



UNE HISTOIRE DE MATHS

$\forall \varepsilon > 0, \exists \eta > 0, |x - a| < \eta \Rightarrow |f(x) - L| < \varepsilon$

Dépasser les
Limites