https://ww2.ac-poitiers.fr/math/spip.php?article1290 - Auteur : William Laidet

# Apprendre avec L'IA

publié le 27/05/2024 - mis à jour le 29/05/2024

## Comment utiliser (ou non) l'IA ?

*Descriptif :*

De nombreux élèves utilisent l'IA pour des devoirs à la maison par exemple. Certains d'entre eux ne s'interrogent pas sur les résultats produits.

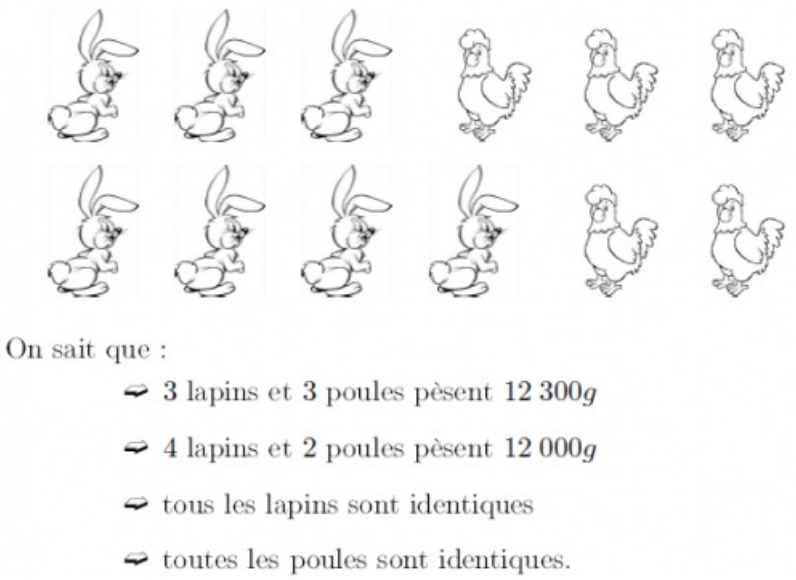
*Sommaire :*


- Contexte et objectif de la séance
- Plus-value du numérique dans cette séance
- Modalités de mise en œuvre
- Déroulement de la séance
- Compétences travaillées
- Bilan critique de la séance


### Contexte et objectif de la séance

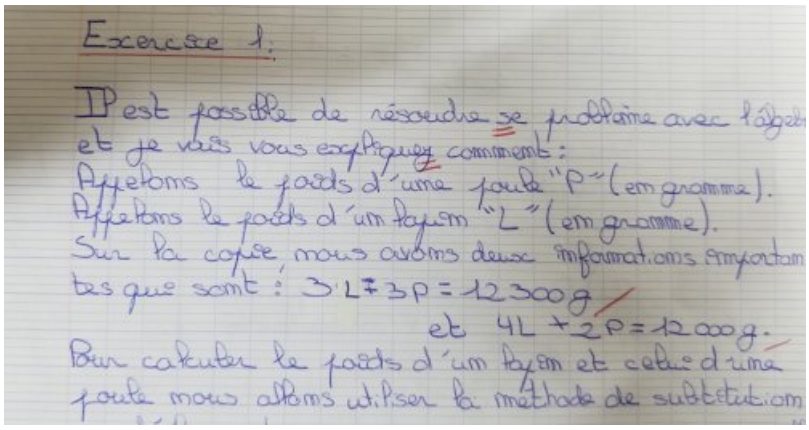
Lors de la correction du dernier devoir à la maison d'une classe de seconde, j'ai pu observer quelques copies pour le moins... étranges. En effet, l'exercice 1 de ce devoir portait sur une petite énigme qui peut être résolue par des méthodes très simples. Nous n'avions pas encore travaillé les systèmes d'équations.

De plus, lorsque j'avais ramassé les copies, deux élèves avaient demandé : "Mais pourquoi avons nous des réponses différentes alors que l'on a juste ?". Cela aurait dû me mettre la puce à l'oreille. En effet, très peu d'élèves ont vérifié leurs résultats par le calcul.



Premier exercice du devoir à la maison

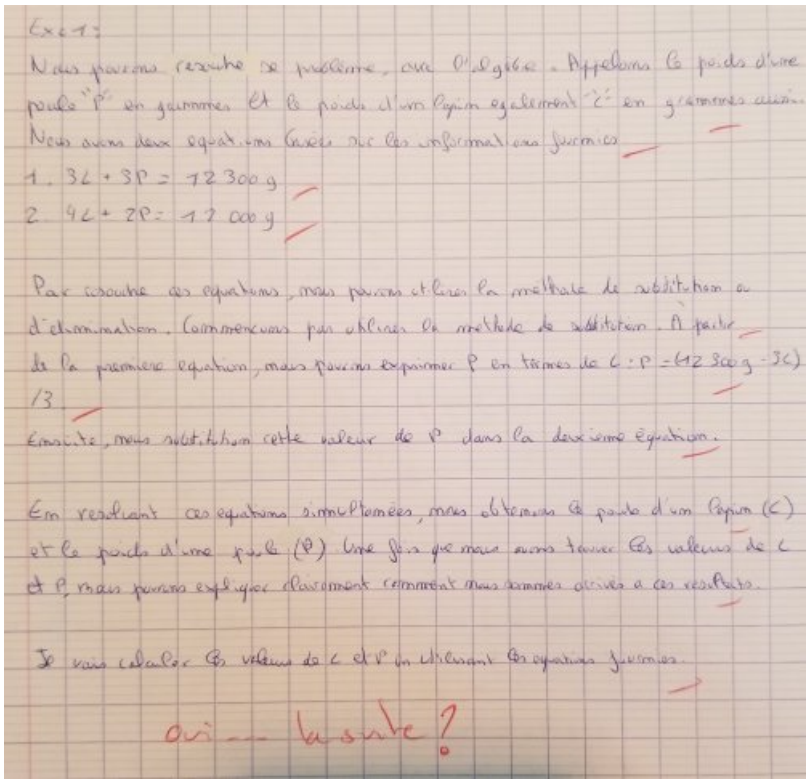
De nombreux élèves ont utilisé les systèmes d'équations mais parfois, les explications données semblaient bien loin des productions possibles d'un élève de seconde :



Exercice 1:

Il est possible de résoudre se problème avec l'algèbre et je vais vous expliquer comment :
Appelons le poids d'une poule "P" (en gramme).
Appelons le poids d'un lapin "L" (en gramme).
Sur la copie, nous avons deux informations importantes que sont : 3L + 3P = 12300 g
et 4L + 2P = 12000 g.
Pour calculer le poids d'un lapin et celui d'une poule nous allons utiliser la méthode de substitution

Exemple de copie du DM



Ex 1 :
Nous pouvons résoudre se problème avec l'algèbre. Appelons le poids d'une poule "P" en grammes et le poids d'un lapin également "L" en grammes aussi.
Nous avons deux équations basées sur les informations fournies
1. 3L + 3P = 12 300 g
2. 4L + 2P = 12 000 g

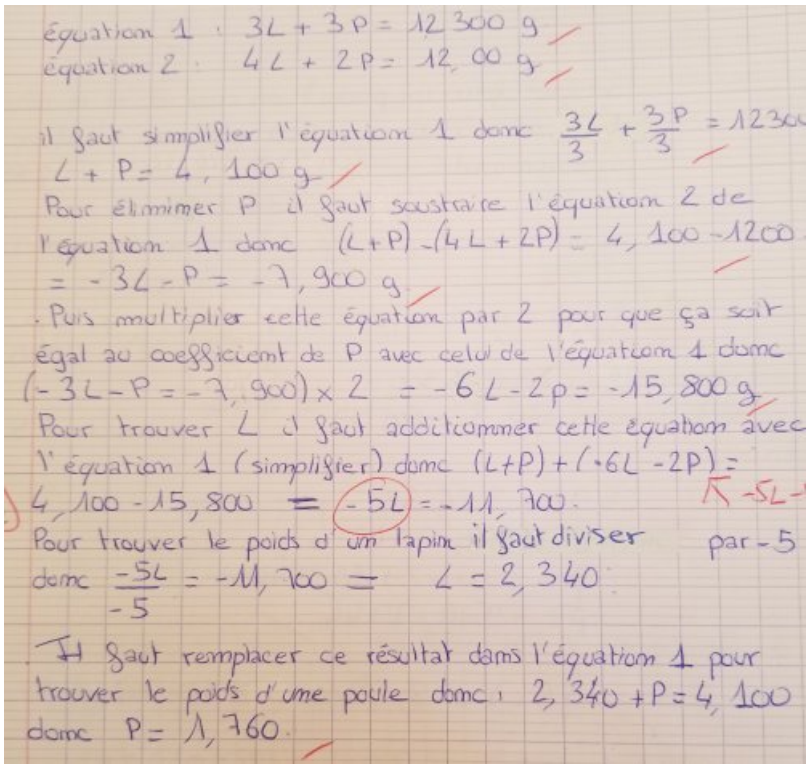
Pour résoudre ces équations, nous pouvons utiliser la méthode de substitution ou d'élimination. Commençons par utiliser la méthode de substitution. A partir de la première équation, nous pouvons exprimer P en termes de L : P = (12 300 g - 3L) / 3.
Ensuite, nous substituons cette valeur de P dans la deuxième équation.

En résolvant ces équations simultanées, nous obtenons le poids d'un lapin (L) et le poids d'une poule (P). Une fois que nous avons trouvé les valeurs de L et P, nous pouvons expliquer clairement comment nous sommes arrivés à ces résultats.

Je vais calculer les valeurs de L et P en utilisant les équations fournies.

oui... la suite ?

Tournures de phrases, un devoir pas fini pour un élève qui a de grosses difficultés en maths...



équation 1 : 3L + 3P = 12 300 g
équation 2 : 4L + 2P = 12, 00 g

il faut simplifier l'équation 1 donc $\frac{3L}{3} + \frac{3P}{3} = 12300$
L + P = 4, 100 g
Pour éliminer P il faut soustraire l'équation 2 de l'équation 1 donc (L+P) - (4L + 2P) = 4, 100 - 1200
= -3L - P = -7, 900 g
. Puis multiplier cette équation par 2 pour que ça soit égal au coefficient de P avec celui de l'équation 1 donc
(-3L - P = -7, 900) x 2 = -6L - 2P = -15, 800 g
Pour trouver L il faut additionner cette équation avec l'équation 1 (simplifier) donc (L+P) + (-6L - 2P) =
4, 100 - 15, 800 = -5L = -11, 700. -5L
Pour trouver le poids d'un lapin il faut diviser par -5
donc $\frac{-5L}{-5}$ = -11, 700 = L = 2, 340
. Il faut remplacer ce résultat dans l'équation 1 pour trouver le poids d'une poule donc : 2, 340 + P = 4, 100
donc P = 1, 760.

Séparateur de milliers, erreurs de calcul et explications que je trouve trop suspectes

J’ai repéré 8 copies suspectes. Trois d’entre elles contenaient une même erreur mathématique mais les textes explicatifs pouvaient légèrement varier.

En redonnant les devoirs, 7 élèves ont avoué avoir utilisé une IA dont une élève que je n’avais pas repéré par la copie. Il restait donc deux copies suspectes dont les auteurs n’ont pas avoué avoir travaillé avec une IA.

Ces deux élèves m’ont dit avoir utilisé *BrainLy* : "Non non, ce n’est pas une IA, c’est une personne qui nous répond."

Une réponse écrite d’une page en 2 ou 3 minutes, je reste perplexe...

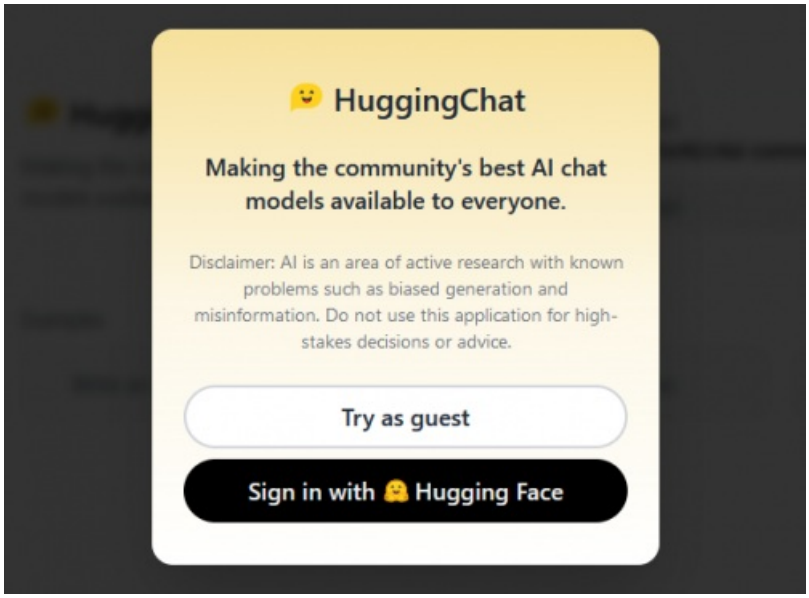
Au final, ces 9 élèves ont utilisé BrainLy, Chat-GPT et l’IA de SnapChat.

Depuis l’année dernière, je recherchais des outils d’IA générative performants et RGPD compatibles pour les élèves. C’était donc l’occasion de me lancer.

Il existe https://fr.vittascience.com/ia/ qui propose différents modèles d’IA.

Différents modèles d’IA

La plateforme https://huggingface.co/chat/ propose une version "Try as guest" que l’on peut utiliser dans un onglet de navigation privée. Un mode *"calculator"* est intégré depuis peu.




Pop-up donnant la possibilité d’utiliser l’IA sans être enregistré

C’est cette dernière plateforme que je vais utiliser. La version "Try as guest" est limitée en quantité de questions et de réponses mais le fait d’utiliser des onglets de navigation privée permet de multiplier le nombre de questions posées.

Enfin, je rajoute une dernière plateforme qui semble très performante et sans identifiants de connexion :

https://www.perplexity.ai/

Il serait peut-être là aussi préférable d’utiliser un nouvel onglet de navigation privée.

**Exemple d’utilisation pour l’enseignant :**

Il est possible de donner un exercice en LaTeX et de demander une correction en LaTeX :

Peux-tu résoudre en LaTeX cet exercice ?
Soit une suite $(u_n)$, géométrique, de raison $q$. Pour chaque cas, retrouver ce qui est cherché.

```
\begin{enumerate}
\parbox[]{0.5\linewidth}{
\item $u_0=16$ et $q=\frac{1}{2}$, calculer $u_8$
\item $u_6=2$ et $q=\frac{1}{4}$, calculer $u_0$
}
\parbox[]{0.5\linewidth}{
\item $u_8=-4$, $u_{10}=-36$ et $q\,>\,0$, calculer $q$
\item $u_7=54$ et $u_{12}=13\,122$, calculer $u_2$
}
\end{enumerate}
```

Question posée à l'IA

Peux-tu me donner le code LaTeX ?

Bien sûr ! Voici le code LaTeX correspondant à ma réponse précedente :

```
\documentclass{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{amsmath} % for '\text{}' and '\dfrac{}{}' commands
\usepackage{amssymb} % for '\varnothing' command
\usepackage{array}   % for '\newcolumntype' command
\newcolumntype{C}[1]{>{\centering\let\newline\\\arraybackslash\hspace{0pt}}m{#1}}

\begin{document}

Soit une suite $(u_n)$ géométrique de raison $q$. On va trouver les termes manquants dans chaque

\begin{enumerate}
    \item Dans le premier cas, on a $u_0 = 16$ et $q = \dfrac{1}{2}$. Il s'agit de déterminer $u
      Puisque $(u_n)$ est une suite géométrique, nous avons $u_n = u_0 \times q^{n}$ pour tout e

    \item Dans le deuxième cas, on a $u_6 = 2$ et $q = \dfrac{1}{4}$. On veut calculer $u_0$. \\
      De même que précédemment, puisque $(u_n)$ est une suite géométrique, nous avons $u_6 = u_0
\end{enumerate}

\end{document}
```

Copiez-collez ce code dans un éditeur LaTeX tel que Overleaf ou TeXstudio pour générer votre document PDF avec la solution complète. N'oubliez pas d'installer les packages nécessaires si vous utilisez un autre éditeur LaTeX.

Code LaTeX de la correction donné par l'IA

Soit une suite $(u_n)$ géométrique de raison $q$. On va trouver les termes manquants dans chaque cas.

1. Dans le premier cas, on a $u_0 = 16$ et $q = \dfrac{1}{2}$. Il s'agit de déterminer $u_8$.

   Puisque $(u_n)$ est une suite géométrique, nous avons $u_n = u_0 \times q^n$ pour tout entier naturel $n$. Ainsi,

$$u_8 = u_0 \times q^8 = 16 \times \left(\frac{1}{2}\right)^8.$$

   Donc,

$$\boxed{u_8 = \frac{1}{16}}.$$

2. Dans le deuxième cas, on a $u_6 = 2$ et $q = \dfrac{1}{4}$. On veut calculer $u_0$.

   De même que précédemment, puisque $(u_n)$ est une suite géométrique, nous avons $u_6 = u_0 \times q^6$. Par conséquent,

$$u_0 = \frac{u_6}{q^6} = \frac{2}{\left(\frac{1}{4}\right)^6}.$$

   D'où,

$$\boxed{u_0 = 2048}.$$

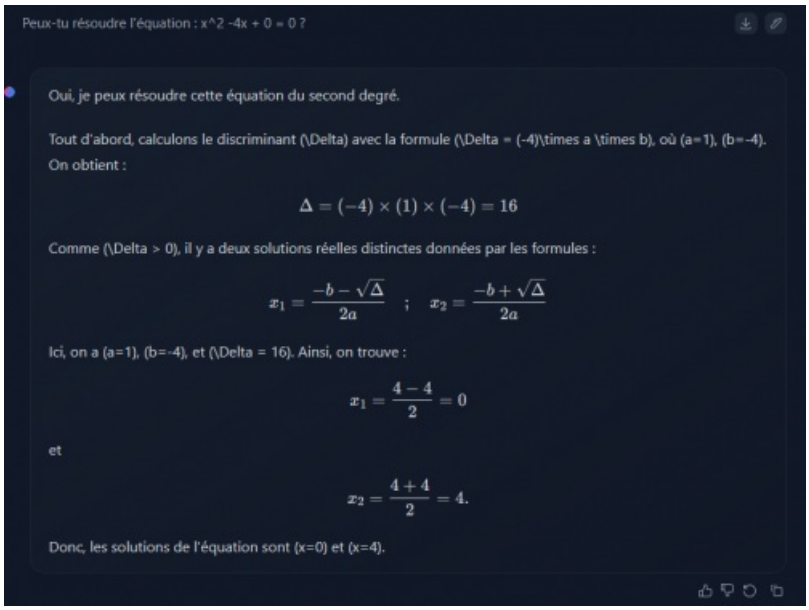
Résultat de la correction après compilation

Il faudra être vigilant aux potentielles erreurs de calcul mais les stratégies sont souvent correctes.

**Utiliser les imperfections de l'IA :**

Les élèves de seconde sont actuellement dans la résolution d'équations de degré 2 particulières (facteur commun, Identités Remarquables...).

Je demande donc à l'IA de résoudre l'équation $x^2-4x+0=0$ :



Résolution d'équation par l'IA

On voit apparaitre une méthode qui n'est pas au programme de seconde. Un des buts de l'activité sera donc de montrer qu'il faut "guider" l'IA et aussi critiquer les réponses proposées.

Sans aller jusqu'à la notion de pré-prompt, je vais essayer de donner des pistes aux élèves pour apprendre à apprendre avec l'IA s'ils en ressentent le besoin.

## ● Plus-value du numérique dans cette séance

Les IA génératives sont déjà utilisées par les élèves pour un devoir à la maison, produire le texte d'un exposé voire tricher pour un devoir surveillé. Ces élèves cherchent-ils à **comprendre** grâce à l'IA ?

De plus, ces IA sont de plus en plus performantes et utilisées dans l'univers professionnel.

Il me paraît donc important que nos élèves puissent critiquer et apprendre avec l'IA s'ils en ressentent le besoin.

Dans l'exemple suivant, on peut observer que l'IA ne fait pas le lien entre les deux questions de l'exercice. Pourtant dans la résolution de l'équation, l'IA propose d'obtenir un produit nul mais il y a des erreurs de calcul et il est difficile de comprendre la méthode employée pour factoriser.

Peux-tu m'expliquer comment résoudre cet exercice ?
a) Développer A=(5x-4)(6x+2)
b) Résoudre l'équation 30x^2-14x =8
Bien sûr ! Voici la résolution de l'exercice :

a) Pour développer l'expression A=(5x-4)(6x+2), on applique la distributivité :

A = 5x * 6x + 5x * 2 - 4 * 6x - 4 * 2

En effectuant les multiplications, on obtient :

A = 30x^2 + 10x - 24x - 8

En regroupant les termes semblables, on a :

A = 30x^2 - 14x - 8

b) Pour résoudre l'équation 30x^2-14x =8, on peut procéder de la manière suivante :

On ajoute 8 des deux côtés de l'équation pour isoler le terme en x^2 :

30x^2-14x + 8 = 8 + 8

On simplifie :

30x^2-14x + 8 = 16

On soustrait 8 des deux côtés pour isoler à nouveau le terme en x^2 :

30x^2-14x = 16 - 8

30x^2-14x = 8

On peut maintenant diviser l'équation par 30 pour isoler x^2 :

x^2 - 14/30 * x = 8/30

En simplifiant, on obtient :

x^2 - 7/15 * x = 2/15

On peut maintenant factoriser l'équation :

(x - 2/15)(x + 7/15) = 0

Pour résoudre l'équation, on pose chaque facteur égal à zéro :

x - 2/15 = 0 ou x + 7/15 = 0

En ajoutant 2/15 dans la première équation et en soustrayant 7/15 dans la deuxième équation, on obtient :

x = 2/15 ou x = -7/15

Donc, les solutions de l'équation sont x = 2/15 et x = -7/15.

Ces "imperfections" vont rendre nécessaire la relecture et la compréhension d'au moins une partie de la réponse.

Aussi, les élèves doivent comprendre qu'il faut "guider" l'IA pour que sa réponse soit adaptée au niveau de la personne qui demande des explications. Cela devrait contraindre les élèves à proposer eux-mêmes une stratégie pour résoudre ces équations.

## Modalités de mise en œuvre

- Niveau éducatif : Seconde
- Durée : 1h salle informatique (travail à finir à la maison)
- Applications numériques utilisées :
  https://huggingface.co/chat dans une fenêtre de navigation privée ;

- Pré-requis :
  - Méthodes de résolutions d'équations de degré 1 et 2 en seconde
  - Quelques explications sur la navigation privée

- Document élève :

**Remarque :** l'enregistrement des conversations avec l'IA sur un traitement de texte n'avait que pour but de nourrir cet article.

## Déroulement de la séance

Voici l'activité donnée aux élèves :

Document élève (PDF de 482.2 ko)
Activité donnée aux élèves

Une première partie est consacrée à la prise en main de la plateforme. Les élèves peuvent choisir eux-mêmes des questions à poser à l'IA. Les élèves sont avertis que certains d'entre eux vont devoir prendre la parole pour présenter simplement et rapidement la réponse de l'IA à leurs questions (voir les enregistrements de conversations avec l'IA) :

Conversation avec l'IA par Arwen (PDF de 41.6 ko)
Questions et réponses entre une élève et l'IA

Conversation avec l'IA par Jessica (PDF de 39.3 ko)
Questions et réponses entre une élève et l'IA

Peut tu me faire une ou deux phrase pour expliquer a une élève de seconde ?

En termes simples, le Soleil nous apparait jaune car l'atmosphère terrestre diffuse davantage les couleurs bleues et vioites contenues dans la lumière blanche émise par lui. Ainsi, quand on observe le Soleil, on perçoit surtout les longueurs d'onde associées aux couleurs jaunes et rouges, qui ne sont pas aussi fortement diffusées. Donc, contrairement aux apparences, le Soleil n'est pas naturellement jaune, c'est notre propre atmosphere qui donne cette illusion !

Une réponse courte de l'IA à la question : "Pourquoi le Soleil est-il jaune ?"

Peut-on dire que certains élèves ont compris la relativité générale ? Je ne pense pas mais quelques briques apparaissent.

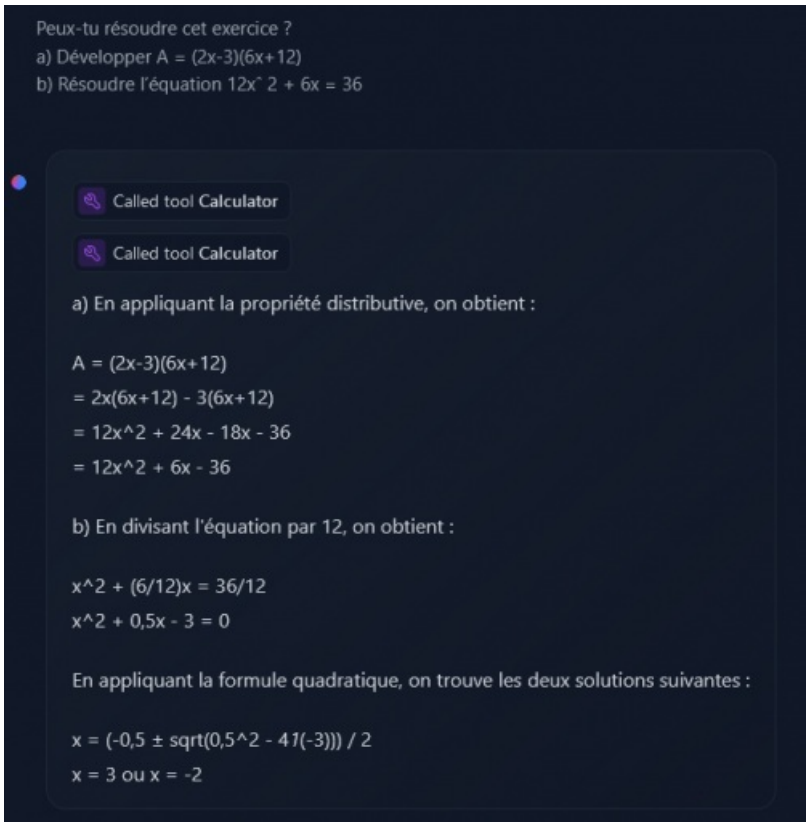
Les élèves passent ensuite à la résolution d'équations. Certains élèves maitrisent déjà une bonne partie des stratégies de seconde.

Une première difficulté dans la prise en main de l'outil apparait lorsque les élèves doivent poser une question sur plusieurs lignes. La combinaison MAJ+ENTREE est alors proposée.

Peux-tu résoudre cet exercice ?
a) Développer A = (2x-3)(6x+12)
b) Résoudre l'équation 12xˆ 2 + 6x = 36

Les réponse varient d'un poste à l'autre. Le discriminant est parfois utilisé. Sinon, les factorisations proposées par l'IA ne font jamais le lien avec la première question (voir les conversations avec l'IA).

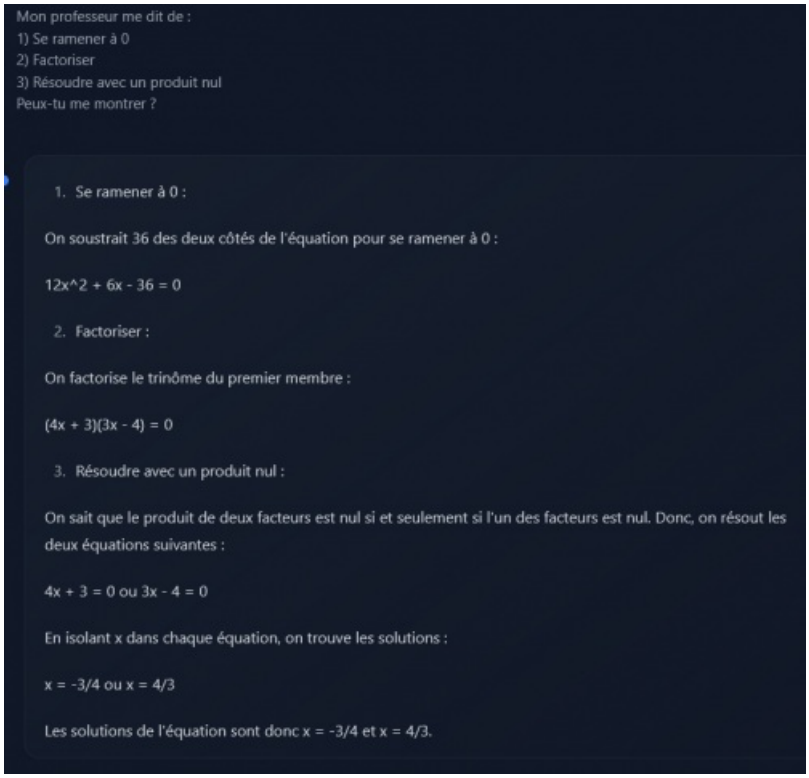
Même avec le mode *"Calculator"*, il y a une erreur dans les solutions proposées :




Un mode calculator est intégré

Des pistes sont alors mises en commun pour "guider" l'IA. Par exemple :

*Mon professeur me dit de :*
*1) Se ramener à 0*
*2) Factoriser*
*3) Résoudre avec un produit nul*
*Peux-tu me montrer ?*




En exposant la stratégie de niveau seconde, l'IA ne fait pas le lien entre les deux questions et commet une erreur dans la factorisation.

Pour la dernière partie, les élèves ont utilisé l'IA simplement pour vérifier leurs résultats. Aucun élève n'a utilisé l'IA pour finir le travail à la maison.

## Compétences travaillées

- **Compétences disciplinaires** :
  - Chercher, expérimenter
  - Raisonner, démontrer, trouver des résultats partiels et les mettre en perspective
  - Calculer, appliquer des techniques
  - Communiquer un résultat par oral ou par écrit, expliquer une démarche
- **Compétences du CRCN** mises en œuvre par les élèves :
  CRCN : consulter le tableau avec une entrée par compétence
  - Communication et collaboration
    - Interagir
    - Collaborer
    - S'insérer dans le monde numérique
  - Protection et sécurité
    - Protéger les données personnelles et la vie privée
  - Environnement numérique
    - Évoluer dans un environnement numérique

- **Compétences du CRCN-Edu** mises en œuvre par l'enseignant :
  CRCN-Edu : Domaines et compétences
  - Environnement professionnel
    - Communiquer
    - Se former, développer une veille
    - Agir en faveur d'un numérique professionnel sûr et responsable
    - Adopter une posture ouverte, critique et réflexive
  - Ressources numériques
    - Sélectionner des ressources
    - Concevoir des ressources
  - Enseignement - Apprentissage
    - Concevoir
    - Mettre en œuvre
  - Diversité et autonomie des apprenants
    - Différencier
    - Engager les apprenants
  - Compétences numériques des apprenants
    - Développer les compétences numériques des apprenants

## Bilan critique de la séance

Les IA sont aujourd'hui bien ancrées dans notre monde (personnel et professionnel). Selon moi, l'école a un rôle important à jouer sur ce terrain.

Mes élèves avaient déjà conscience que prendre une réponse de l'IA et la recopier sur leur copie pour un DM ne permet pas d'apprendre.

Après le retour des DM et ce travail sur les équations, je pense que les élèves ont compris la nécessité de guider et critiquer l'IA si l'on souhaite s'en servir.

Les élèves et moi-même étions à ce moment là embarqués dans la résolution d'équations mais d'autres notions de seconde pourraient être plus pertinentes dans ce type d'activité.

À mon avis, il faudrait insérer davantage d'activités utilisant les IA génératives (RGPD compatibles) dans différentes

disciplines pour que les élèves puissent, s’ils le souhaitent, les utiliser pour apprendre, comprendre, se débloquer et peut-être gagner en autonomie.

L’année prochaine, je pense créer d’autres activités pour utiliser/critiquer ces IA génératives.

**Académie de Poitiers**

Avertissement : ce document est la reprise au format pdf d'un article proposé sur l'espace pédagogique de l'académie de Poitiers.

Il ne peut en aucun cas être proposé au téléchargement ou à la consultation depuis un autre site.