

Intelligence artificielle générative et physique-chimie

Yannick Alméras & François Vandenbrouck

24 novembre 2023

Inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche

- De nouveaux outils à IAG avec une dimension interactive, personnalisée et engageante ;
- Un positionnement fort des outils à IAG comme assistants personnels ;
- **Quels apports potentiels et effectifs pour l'enseignement de la physique-chimie ?**



La recherche d'informations (rapide et plutôt efficace)

- définitions de termes scientifiques;
- énoncés de lois physiques;
- éléments historiques;
- références bibliographiques;
- etc.

La génération d'une synthèse sur un sujet

- à partir du corpus d'apprentissage de l'IAG;
- à partir d'informations fournies par l'utilisateur.

avec une combinaison des deux possible...

Quelques utilisations possibles en physique-chimie

- par les élèves pour préparer un exposé (plan, textes, images, etc.);
- par les professeurs pour concevoir une séquence pédagogique : [un exemple](#) en 2nde GT (plan de cours, activité expérimentale, synthèse)



- pour contrôler une production (qualité, identification d'oublis, etc.).

Bien entendu, un nécessaire regard critique à porter sur les productions des IAG...

La production, le contrôle et l'interprétation de codes informatiques pour la physique-chimie

- aide à la décomposition modulaire d'un problème complexe;
- élaboration d'un code de simulation d'un phénomène;
- traitement numérique de données expérimentales;
- appui pour l'interprétation et l'analyse de codes.

Des propositions de protocoles faciles à obtenir

- description précise du matériel et des produits à utiliser;
- réalisation de schémas associés aux protocoles.

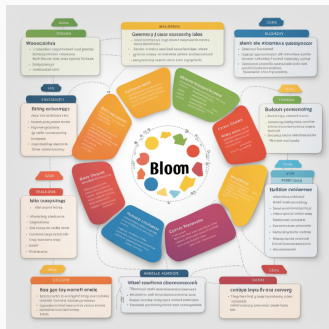


Exemple de mise en place d'une [activité expérimentale](#) en 2nde GT mettant en œuvre une thermistance et une carte Arduino pour constituer un capteur de température.

L'IG peut assister le professeur dans sa pratique pédagogique : différencier, évaluer, apprendre à apprendre, construire l'autonomie des élèves, étayer,...

Différencier

Un exemple d'utilisation de l'IAG pour générer des questionnaires sur un même thème conceptuel mais qui s'inscrivent à des niveaux différents de la taxonomie de Bloom.



Inclure

❶ **Exercice n°3 :**

Ré /3 Ra /2,5

On veut réaliser un circuit comportant une simple boucle et capable allumer deux lampes et de faire tourner un moteur. Il faut aussi un organe de commande permettant la marche et l'arrêt de l'ensemble. Schématiser ce circuit en utilisant les symboles normalisés.



Traduction en turc de la consigne avec DeepL (IG) :

İki lambayı yakabilen ve bir motoru döndürebilen basit bir döngüye sahip bir devre yapmak istiyoruz. Bir motoru döndürmek. Ayrıca sistemi başlatmak ve durdurmak için bir kontrol cihazına ihtiyacımız var. Açık ve kapalı. Standart sembolleri kullanarak bu devreyi şemalayın.



[Enregistrement audio](#) généré par TTSMAKER.

Étayer

- Génération d'un [glossaire](#) pour donner les définitions de termes spécifiques; exemple de traitement direct d'un fichier PDF contenant un énoncé d'un exercice posé au baccalauréat général.



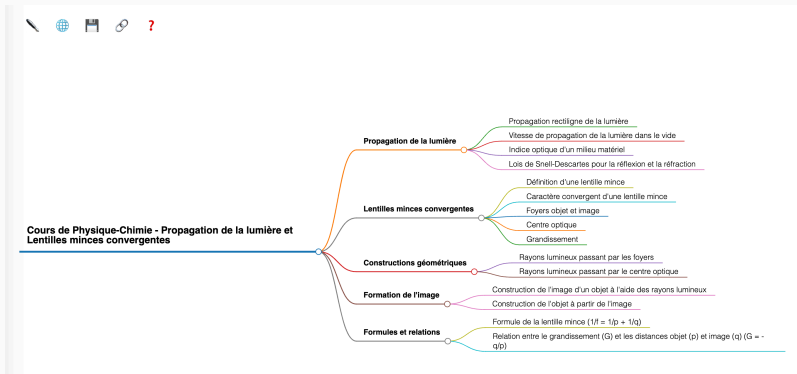
Apprendre à apprendre

- Génération d'un ensemble de [flashcards](#) (en sélectionnant le niveau de la taxonomie de Bloom).



Apprendre à apprendre

Génération d'une [carte mentale](#) pour visualiser les relations entre différents concepts.



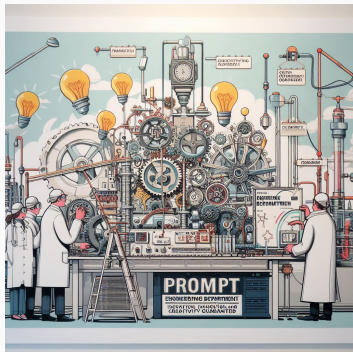
Évaluer

- production d'exercices de toute nature sur un thème donné avec des attendus précisés;
- proposition d'indicateurs de degré de maîtrise des compétences développées en physique-chimie;
- un exemple d'aide à la correction et à l'[évaluation formative](#) (non exempte d'erreurs...).



La seule limite est l'imagination de l'enseignant, l'IG ayant réponse à tout. Cependant, les résultats produits ne sont jamais pleinement satisfaisants. L'utilisation **raisonnée** de l'IG en physique-chimie demande une maîtrise suffisante de l'« **art du prompt** », notamment du côté des élèves.

- pour avoir une meilleure efficacité dans l'utilisation de l'IG;
- en particulier, bien poser le contexte, les contraintes et les attentes.



Des « hallucinations » et des biais dangereux...

- des résultats à ce jour souvent décevants sur la résolution autonome d'exercices ;
- des réponses exactes en apparence mais discutables...

...Mais aussi pédagogiquement intéressants !

- occasion offerte de travailler et valoriser la démarche scientifique et les compétences associées ;
- mise en relief du statut différent des productions des IAG en physique-chimie par rapport à celles issues d'une démarche scientifique authentique.

Exemple de l'ajustement du pH d'une eau de piscine.



- une aide potentielle à la montée en connaissances et compétences des utilisateurs sous réserve du respect des fondamentaux usuels pour de bons apprentissages ;
- une mise au premier plan de la professionnalité des enseignants, experts pédagogiques et référents de la discipline dans la classe.

L'IAG est un outil accessible et d'utilisation aisée pour tous. Mais quel est l'état des pratiques sur le terrain ?

- une position de l'institution actuellement surtout prospective;
- une culture commune et une réflexion sur cet outil à partager;
- une exigence de veille pédagogique;
- une observation d'outils à IAG aux évolutions très rapides...
- ...et une interrogation sur les utilisations effectives sur le terrain.

Quelles utilisations actuellement pour la physique-chimie ? Avec quels impacts ?

Ne pas hésiter à faire remonter les usages observés en physique-chimie à Yannick Alméras et François Vandenbrouck.