

RAG, CONTINUOUS LEARNING, GRPO : COMMENT AMÉLIORER LA PERFORMANCE DES LLM POUR RÉPONDRE AUTOMATIQUEMENT AUX QUESTIONS EN ASSURANCE AUTOMOBILE

23 MAI 2024



Vente en ligne

RÔLE-CONSEIL



LITTÉRATIE FINANCIÈRE

25 % à 40 %

Opportunités de réinventer et
d'améliorer la prestation client

BESOINS



Informez le client



Production de masse

UNE IA COMME SOLUTION ?



ENJEUX

- Couverture pour la responsabilité civile à hauteur de 1 000 000\$.

ENJEUX

- Couverture pour la responsabilité civile à hauteur de 1 000 000\$.
 - Vous êtes couvert pour le risque de renversement.

ENJEUX

- Couverture pour la responsabilité civile à hauteur de 1 000 000\$.
 - Vous êtes couvert pour le risque de renversement.
 - Vous êtes couvert pour la RC à hauteur de 2 millions.

ENJEUX

- Couverture pour la responsabilité civile à hauteur de 1 000 000\$.
 - Vous êtes couvert pour le risque de renversement.
 - Vous êtes couvert pour la RC à hauteur de 2 millions.
- Connaissance du domaine de l'assurance québécois.

ENJEUX



You

c'est quoi l'assurance d'un bord en assurance auto?



ChatGPT

L'expression "assurance d'un bord" en assurance automobile n'est pas standard et pourrait prêter à confusion. Cependant, basé sur une interprétation littérale, cela pourrait faire référence à l'assurance couvrant les dommages sur un côté spécifique d'un véhicule, comme le côté gauche ou droit. Cette interprétation n'est toutefois pas courante dans le domaine de l'assurance.

Dans le domaine de l'assurance auto, on parle plutôt de couvertures telles que l'assurance au tiers, l'assurance tous risques, l'assurance contre le vol, l'assurance collision, etc. Ces couvertures s'appliquent généralement à l'ensemble du véhicule et non à une partie spécifique.

PISTES DE RÉFLEXION

1. Est-ce possible de mesurer le risque (\$\$) ?

PISTES DE RÉFLEXION

1. Est-ce possible de mesurer le risque (\$\$) ?
2. Est-ce possible de mesurer la connaissance d'un LLM en assurance (benchmarking) ?

PISTES DE RÉFLEXION

1. Est-ce possible de mesurer le risque (\$\$) ?
2. Est-ce possible de mesurer la connaissance d'un LLM en assurance (benchmarking) ?
3. Est-ce une solution **réellement** pertinente ?

PISTES DE RÉFLEXION

1. Est-ce possible de mesurer le risque (\$\$) ?
2. Est-ce possible de mesurer la connaissance d'un LLM en assurance (benchmarking) ?
3. Est-ce une solution **réellement** pertinente ?
4. Est-ce une solution individuelle ou collective ?

PISTES DE RÉFLEXION

1. Est-ce possible de mesurer le risque d'erreur (\$\$) ? → Postdoc
2. Est-ce possible de mesurer la connaissance d'un LLM en assurance (benchmarking) ? → **cette conférence**
3. Est-ce une solution **réellement** pertinente ? → dernier chapitre de ma thèse
4. Est-ce une solution individuelle ou collective ? → conclusion de ma thèse

Répondre aux questions en assurance de dommage

RÉPONDRE AUX QUESTIONS EN ASSURANCE DE DOMMAGE

Quebec Automobile Insurance Question-Answering With Retrieval-Augmented Generation

David Beauchemin^{*†}, Zachary Gagnon^{*‡}, and Richard Khoury[†]

Université Laval, Québec, Canada

Computer Science Department[†]

[†]{david.beauchemin, richard.khoury}@ift.ulaval.ca,

[‡]zachary.gagnon.1@ulaval.ca

QUESTION DE RECHERCHE

Est-ce qu'un LLM peut répondre adéquatement à des questions sur l'assurance de dommage ?

LIMITATIONS DES LLM

- Risque d'hallucinations

LIMITATIONS DES LLM

- Risque d'hallucinations
- Propriété intellectuelle

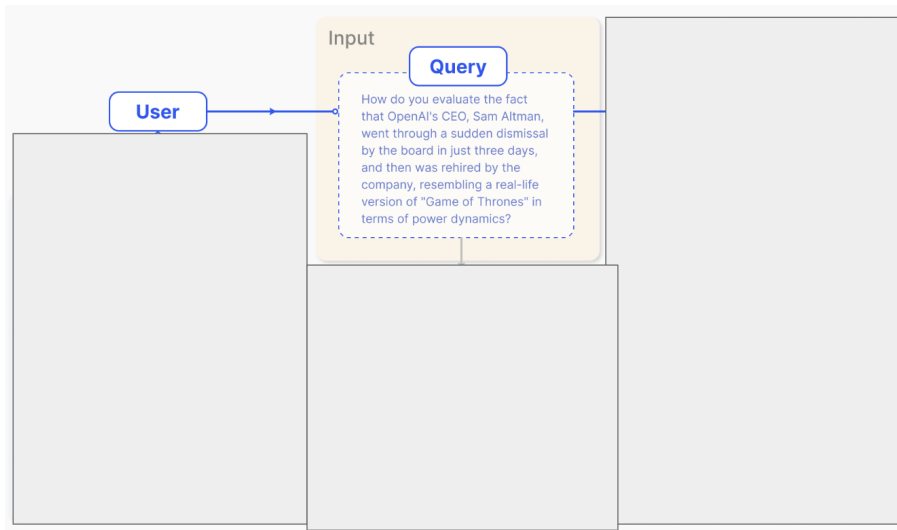
LIMITATIONS DES LLM

- Risque d'hallucinations
- Propriété intellectuelle
- Données confidentielles et propriétaires

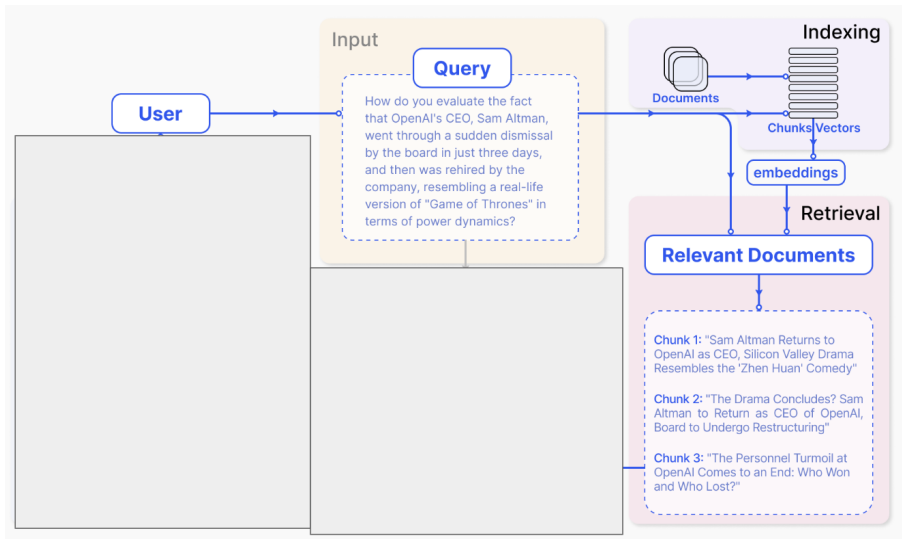
LIMITATIONS DES LLM

- Risque d'hallucinations
- Propriété intellectuelle
- Données confidentielles et propriétaires
- Contrôler les réponses lors d'incertitude

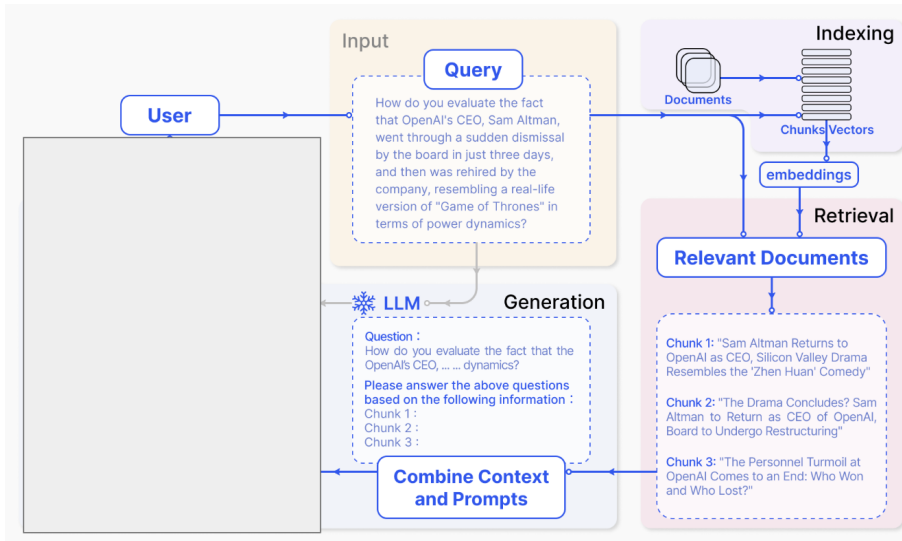
RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION (RAG)



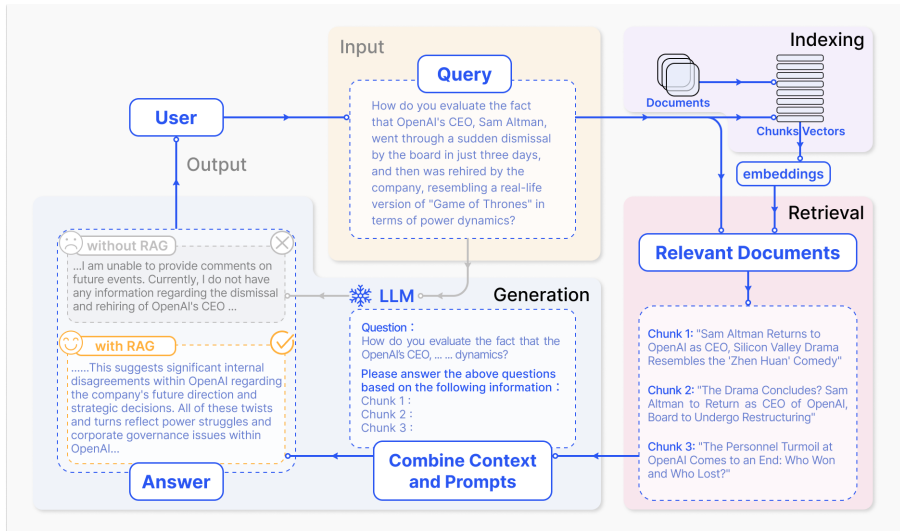
RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION (RAG)



RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION (RAG)



RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION (RAG)



RAG - BESOINS

- Documents de référence

RAG - BESOINS

- Documents de référence
- Questions et réponses (évaluation)

RAG - BESOINS

- Documents de référence
- Questions et réponses (évaluation)
- LLM

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Loi assurance automobile et code de sécurité routière

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Loi assurance automobile et code de sécurité routière
- FPQ 1

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Loi assurance automobile et code de sécurité routière
- FPQ 1
- Site Web sur l'assurance et de l'AMF

QUESTIONS ET RÉPONSES (ÉVALUATION)

- FAQ assureurs et AMF

QUESTIONS ET RÉPONSES (ÉVALUATION)

- FAQ assureurs et AMF
- QnA AMF et sites officiels

MÉTHODOLOGIE

- GPT-4

MÉTHODOLOGIE

- GPT-4
- Recherche hybride

MÉTHODOLOGIE

- GPT-4
- Recherche hybride
- Évaluation manuelle avec une grille d'évaluation

MÉTHODOLOGIE

- GPT-4
- Recherche hybride
- Évaluation manuelle avec une grille d'évaluation
 - 82 QnA

MÉTHODOLOGIE

- GPT-4
- Recherche hybride
- Évaluation manuelle avec une grille d'évaluation
 - 82 QnA
 - Grille sur 576 points

RÉSULTATS

	Exam Score (%)	False Statement
Zero-shot	27.43	34
All references	51.74	14

PROCHAINES ÉTAPES ?

- Plus de références

PROCHAINES ÉTAPES ?

- Plus de références
- Continuous learning du LLM

PROCHAINES ÉTAPES ?

- Plus de références
- Continuous learning du LLM
- GRPO du LLM

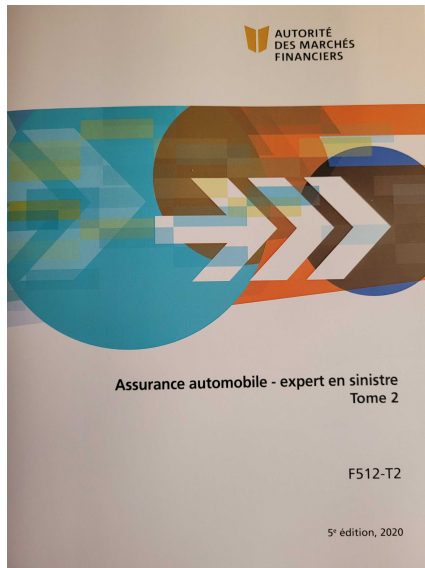
RÉFÉRENCES

- 5 articles scientifiques sur l'assurance de dommage
- Ajout de règlements et annexe à la loi sur l'assurance
- Loi assurance maladie
- Code civil
- Diverses lois connexes à l'assurance
- Rapport officiel sur l'assurance (4)

1,4M de tokens

PROCHAINES ÉTAPES ?

Ça nous prend un jeu de données d'évaluation automatique !





Exercice d'autoévaluation

Question 1

Ayant procédé au règlement de la réclamation de Ludovic, l'assuré, l'expert en sinistre vient de fermer ce dossier portant sur une simple collision entre deux véhicules. Étant donné la simplicité de la réclamation, l'expert n'a pas eu à obtenir le consentement de Ludovic pour transmettre à d'autres intervenants des renseignements personnels.

Quelques semaines plus tard, un vendeur d'automobiles appelle l'expert afin d'obtenir les coordonnées personnelles de Ludovic. En effet, il souhaite lui proposer l'achat d'un nouveau véhicule.

L'expert en sinistre peut-il fournir ces renseignements au vendeur ?

- a) Non, car dans le cadre de son enquête, il n'a pas obtenu l'autorisation de son assuré à cet effet.
- b) Oui, car les renseignements ayant déjà été transmis au FCSA ne sont plus confidentiels.
- c) Oui, car Ludovic connaissait la possibilité de voir ses coordonnées transmises à divers intervenants.
- d) Non, car l'expert a déjà fermé le dossier de Ludovic.

Question 2

Le véhicule de Hugues, un jeune conducteur, est garé devant chez son amie. Pendant la nuit, des voleurs s'emparent de sa radio. Hugues soumet une réclamation à son assureur. L'expert en sinistre mandaté par ce dernier pour régler le dossier demande à Hugues la facture attestant l'achat de cette radio.

L'expert constate alors la valeur importante de la radio récemment installée par Hugues. Elle vaut près de 2 500 \$, alors que la valeur marchande de son seul véhicule inscrite dans le contrat n'est que de 3 000 \$.

Durant son enquête, l'expert constate aussi que la distance parcourue par Hugues annuellement pour rendre visite à son amie est beaucoup plus grande que celle déclarée au moment de la souscription.

Que doit faire l'expert en sinistre avec ces nouvelles informations ?

- a) Demander à l'assuré de communiquer tout de suite avec son courtier en assurance de dommages.
- b) Diminuer de moitié l'indemnité à payer.
- c) Transmettre au service de la souscription ces nouveaux renseignements.
- d) Inscire ces informations dans le dossier de l'assuré pour ne pas les oublier en cas de nouvelle réclamation.

AMF

- 807 questions à choix multiples

AMF

- 807 questions à choix multiples
- 21% à 30%

AMF

- 807 questions à choix multiples
- 21% à 30%
- 20 livres de référence du régulateur (2M de tokens)

AMF

- 807 questions à choix multiples
- 21% à 30%
- 20 livres de référence du régulateur (2M de tokens)
- Peu probable que ce soit dans les datasets de training

DATASET

807 questions à choix multiples avec justification

Sylvie est locataire d'un logement situé dans le haut d'un duplex. Un soir, [...] Selon les dispositions du Code civil du Québec, l'expert en sinistre a-t-il raison d'agir ainsi ?

- a) Non, puisque l'expert en sinistre n'a pas respecté un délai de 30 jours suivant le sinistre avant de faire signer la quittance au propriétaire.
- b) Non, puisque la responsabilité de la locataire est de toute évidence engagée, le propriétaire dispose d'un délai de trois ans pour tenter un recours contre l'auteur du dommage.
- c) Oui, puisque, dans de telles circonstances, l'obtention d'une quittance n'est pas assujettie à un délai minimal de jours suivant un sinistre.
- d) Oui, puisque le propriétaire n'a jamais transmis de lettre de mise en demeure à sa locataire la tenant responsable du dommage.
- (c) La réponse découle de l'article 1609 C.c.Q. Les dispositions [...] des transactions ou des déclarations.

BENCHMARKING

- 10-folds

BENCHMARKING

- 10-folds
- Train-dev : 70-30%

BENCHMARKING

Model	Accuracy Zero-shot (moyenne)
o1-2024-12-17	72.10
gpt-4.5-preview-2025-02-27	66.67
claude-3-7-sonnet-20250219	66.09
o3-mini-2025-01-31	58.85
gpt-4-0613	58.27
deepseek-chat	58.23
pixtral-large-latest	58.02
sonar-reasoning	57.84
mistral-large-latest	57.41
claude-3-5-haiku-20241022	55.35
gpt-4o-2024-08-06	54.53
sonar-deep-research	54.53
QwQ-32B	51.36
gpt-4o-mini-2024-07-18	51.28
sonar-reasoning-pro	50.62
r1-1776	49.38
s1.1-32B	47.37
gpt-3.5-turbo-0125	47.08
Deepthink-Reasoning-14B	44.57
Qwen2.5-14B-Instruct	43.46
DeepSeek-R1-Distill-Qwen-14B	42.84
...	
AlwaysC	28.89
...	

CONTINUOUS LEARNING

- Causal

CONTINUOUS LEARNING

- Causal
- 3,4M de tokens

CONTINUOUS LEARNING

- Causal
- 3,4M de tokens
- 5 epochs

CONTINUOUS LEARNING

- Causal
- 3,4M de tokens
- 5 epochs
- QLoRA (4bits)

CONTINUOUS LEARNING

- Causal
- 3,4M de tokens
- 5 epochs
- QLoRA (4bits)
 - Q, k, v, o, gate, up/down

CONTINUOUS LEARNING

- Causal
- 3,4M de tokens
- 5 epochs
- QLoRA (4bits)
 - Q, k, v, o, gate, up/down
 - $\alpha = 16$

CONTINUOUS LEARNING

- Causal
- 3,4M de tokens
- 5 epochs
- QLoRA (4bits)
 - Q, k, v, o, gate, up/down
 - $\alpha = 16$
 - Dropout = 0.1

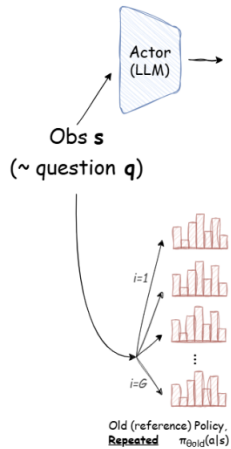
CONTINUOUS LEARNING

Peu de gain de performance ($\pm 1\%$)

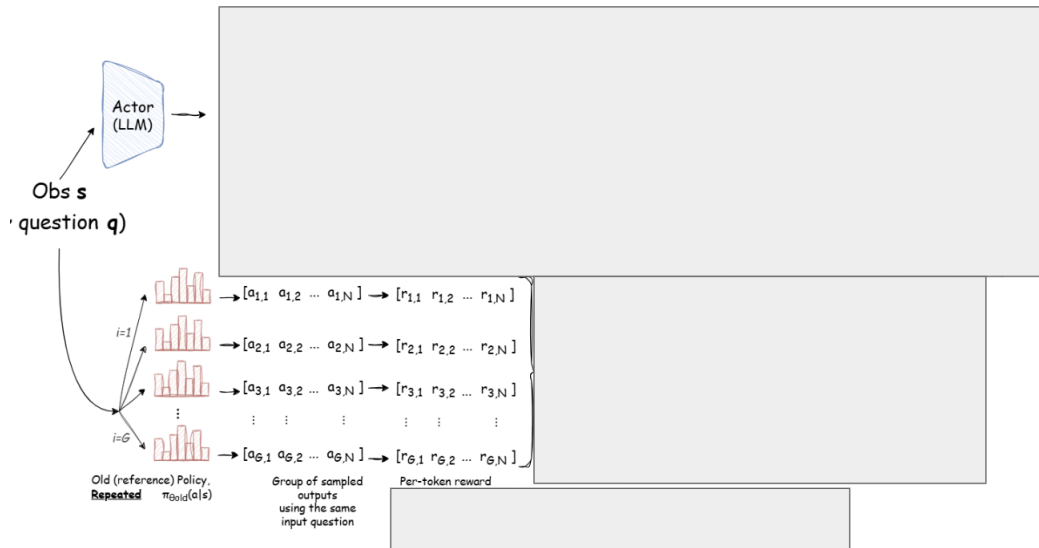
GROUP RELATIVE POLICY OPTIMIZATION (GRPO)

Algorithme de RL pour optimiser un modèle à faire du *reasoning*.

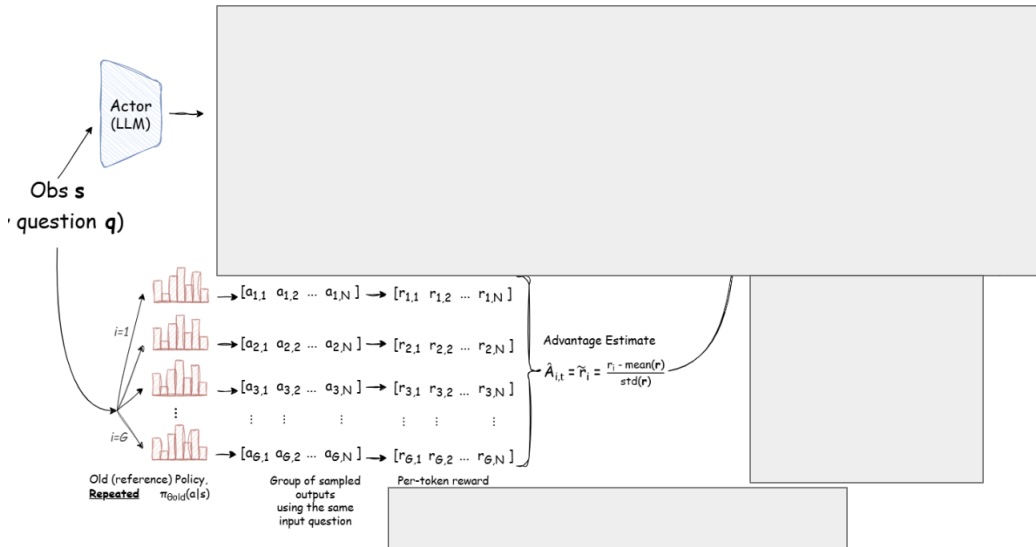
GRPO



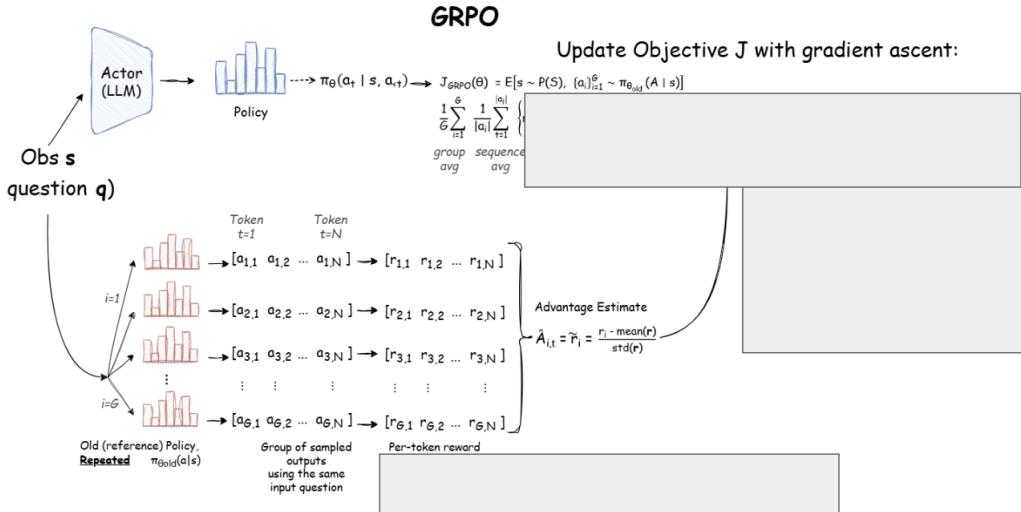
GRPO



GRPO



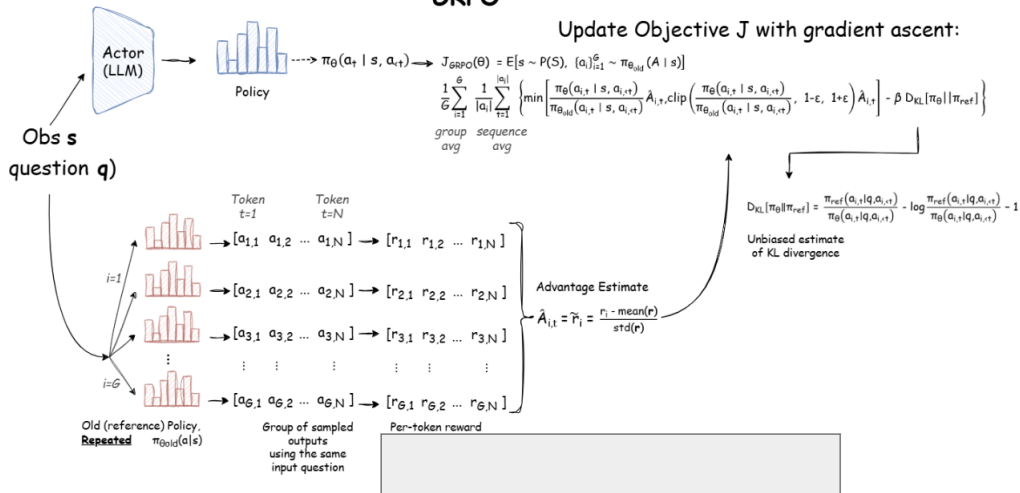
GRPO



GRPO

GRPO

Update Objective J with gradient ascent:



GRPO

Reason in FRENCH about the user request within `<reasoning>` and `</reasoning>` tokens, and only afterwards write ONLY your final response within `<answer>` and `</answer>`.

All the content will be in French. Answer only with the letter of your answer choice.

```
<reasoning>
{reasoning}
</reasoning>

<answer>
{answer}
</answer>
```

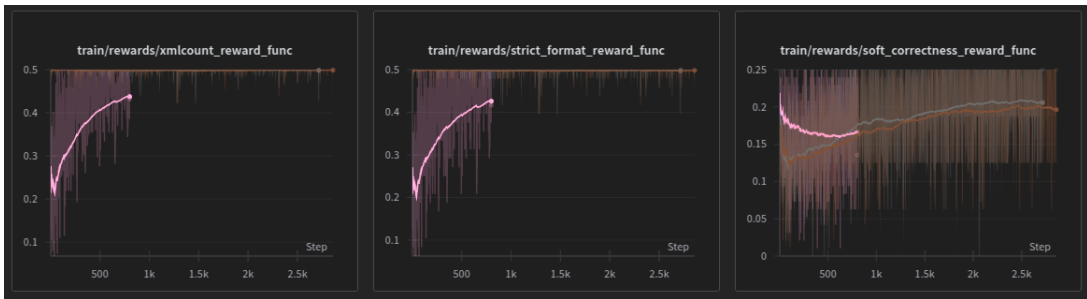

REWARDS

- +0.125 par XML tag
- +2 si bonne réponse
- +0.5 structure
- +0.5 soft réponse

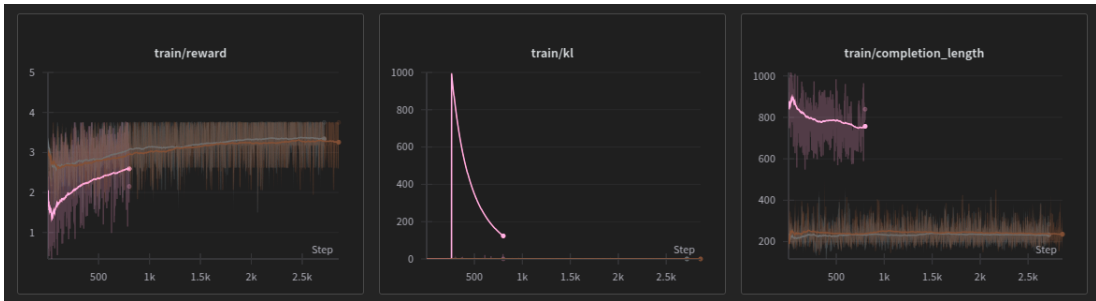
DATASET

- 1-fold
- 70% des questions
- Top 5 LLM Open-source
- 20 epochs
- QLoRA

RÉSULTATS



RÉSULTATS



RÉSULTATS

Model	Accuracy Zero-shot (moyenne)	GRPO
o1-2024-12-17	72.10	N/A
QwQ-32B	51.36	54.73 (epoch 3)
s1.1-32B	47.37	-
Deepthink-Reasoning-14B	44.57	51.44
Qwen2.5-14B-Instruct	43.46	52.67
DeepSeek-R1-Distill-Qwen-14B	42.84	-

PROCHAINES ÉTAPES ?

- Refaire évaluation RAG avec nouvelles références (benchmarking) (64 LLM)

PROCHAINES ÉTAPES ?

- Refaire évaluation RAG avec nouvelles références (benchmarking) (64 LLM)
- 5 LLM avec GRPO + RAG

PROCHAINES ÉTAPES ?

- Refaire évaluation RAG avec nouvelles références (benchmarking) (64 LLM)
- 5 LLM avec GRPO + RAG
- Test utilisateurs

CONCLUSION

- Difficile de battre les Giga-LLM

CONCLUSION

- Difficile de battre les Giga-LLM
- Il reste encore beaucoup de jeu niveau performance.

CONCLUSION

- Difficile de battre les Giga-LLM
- Il reste encore beaucoup de jeu niveau performance.
- Protection des données versus performance

CONCLUSION

- Difficile de battre les Giga-LLM
- Il reste encore beaucoup de jeu niveau performance.
- Protection des données versus performance
- Coûts économique versus performance