

Reranking via Transformers

LA SÉMANTIQUE AU SERVICE DU E COMMERCE

ALEX LENFANT

DATA DAYS 2026 - LILLE

PRÉSENTATION

Alex LENFANT

2018 - 2023: Ingénieur aéronautique

2023 - Today: Data scientist @ **Objectware**

Mission **ADEO**:

- **AAAI** (Advanced Analysis and Artificial Intelligence)
- Problématiques de **ranking** produits



OBJECTWARE

26 ans d'existence



**1000 talents
105 M€ de CA**



L'esprit Objectware



**Cœur de Métier Transformation
digitale / Infra / Réseaux
/ Télécom**



**Une croissance organique
de 20% par an**



**Composition de l'actionnariat : 75% par le
Management et 25% BNP Paribas**

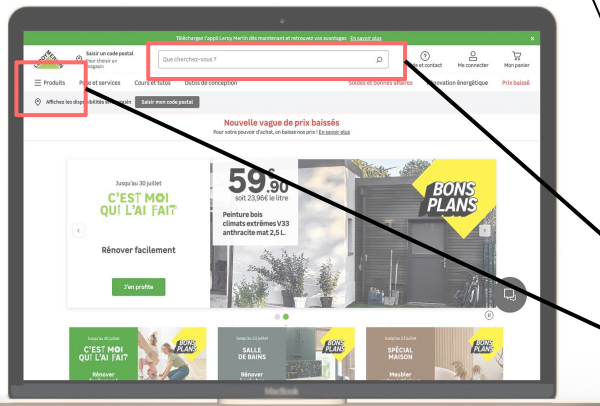


- Une dizaine de BUs
 - 20M de visiteurs uniques / mois
- LMFR
 - Environ 1M de pages catégories visitées par jour
 - Plusieurs millions de requêtes SEARCH par jour
 - Environ 5M de page produits vues par jour
 - 6M de produits trouvables



CONTEXTE - NAVIGATION

Trafic sur les pages **catégories**



fil d'Ariane hiérarchique

[Accueil](#) > [Produits](#) > [Salle de bains](#) > [Meuble de salle de bains](#) > [Meuble sous vasque](#)

Meuble sous vasque

Populaires dans cette catégorie

[Meuble sous vasque en bois](#) [Meuble sous vasque 60 cm](#) [Meuble sous vasque 80 cm](#) [Meuble sous vasque 90 cm](#) [Meuble sous vasque 120 cm](#) [Meuble sous vasque simple](#) [Voir plus](#)

Meuble sous vasque: Vous garantir le bon achat, on y travaille tous les jours. Retrouvez chez Leroy Merlin notre sélection de 2000 produits, au prix le plus juste, sur un large choix de marques et de références, disponibles en magasin ou livrés rapidement à votre domicile pour une salle de bain moderne et fonctionnelle. Nos meubles sous vasque en bois donnent une touche authentique et naturelle, à découvrir dans finitions variées pour tous les styles. Le meuble sous vasque 120 cm est idéal pour les grands espaces, offre

[Trier](#) [Vendu par Leroy Merlin](#) [En stock dans mon magasin](#) [Largeur \(en cm\)](#) [Hauteur \(en cm\)](#) [Profondeur \(en cm\)](#) [Couleur](#) [Teinte](#) [Type de pose](#) [+ de filtres](#)

2000 résultats [Meuble simple vasque](#) [Réinitialiser](#)



Home Index B
Sensea
Meuble lave-mains, 1p
L.40cm x H.58cm x P.24cm
Effet chêne naturel Remix

★★★★★ (48)

[Voir plus](#)



Home Index B
Sensea
Meuble de salle de bains,
Remix L.60 x H.58 x P.46
cm, blanc, Remix

★★★★★ (48)

[Voir plus](#)



Sponsorisé @
**BERNSTEIN - Ensemble de
meubles de Salle de bain
Flora 1900 - Blanc mat -**

★★★★★ (48)

[Voir plus](#)



Home Index A
Sensea
Meuble de salle de bains
simple vasque, 2t L.60cm x
H.53cm x P.45cm blanc...

★★★★★ (48)

[Voir plus](#)



Sponsorisé @
**Meuble double Prémonté
sous vasque Bois 120Cm
SAYA**

★★★★★ (48)

[Voir plus](#)



Home Index B
Sensea
Meuble lave-mains 1p L.40
x H.57.7 x P.24 cm blanc
brill Remix

★★★★★ (48)

[Voir plus](#)



Sponsor
**Meuble :
Vasque :
Meuble :**

★★★★★ (48)

[Voir plus](#)

Trafic sur les pages **catégories** depuis le menu **navigation** +
redirection catégories depuis le **Search engine**

PROBLÉMATIQUE

Le ranking c'est compliqué

LE RANKING DES CATÉGORIES - STATE OF THE ART

Stack: Pipeline **zenml** avec modèle **BQ ML**

Performances web

Ctr
A2cr
Cvr

Target: **attractivité** produit

Data intrinsèque

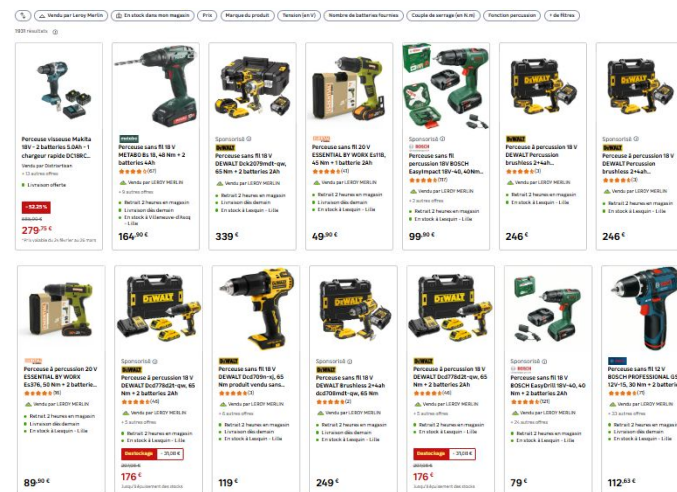
Prix
Discount
Nb d'images
Note produit
...

XGBoost



BigQuery ML

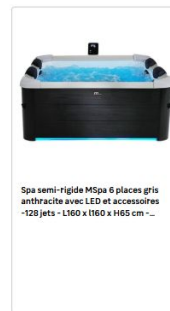
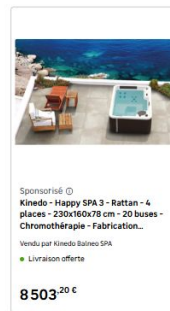
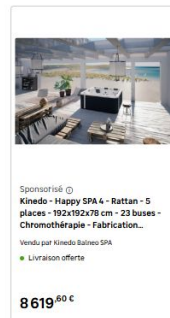
Ranking par **score** desc



Ranking batch quotidien - Problème de **ML** avec features **numériques**

PROBLÉMATIQUE

- Avec plus de **10M de produits** en catalogue il est challengeant de produire un ranking de qualité pour **toutes les catégories**.
- Exemple: Ranking sur la catégorie Spa rigide
- Erreur de peuplement (Taxonomie)



Comment intégrer la **cohérence** produit vis à vis de **sa catégorie** dans le ranking?

SOLUTION PROPOSÉE

Scoring par Transformers

L'IDÉE: SCORE HYBRIDE

Score actuel

- Le produit est **attractif**?

Score "sémantique"

- Le produit a sa **place** dans la catégorie?

Combinaison des deux scores
pour produire un ranking qui prend en
compte la **sémantique** + les
performances web du produit

Score ML

Score sémantique



Gratte-dos avec manche télescopique en acier inoxydable ★★★★★ (1) Vendu par INF Company Livraison offerte -26.00 % 4,97 € Prix valable du 03 septembre au 31 octobre	OSLO PLUS SPA rigide OSLO Plus MSPA 6 personnes gris, 4 coussins, bâche incluse, hydromassages système, 18... Vendu par sweek Livraison offerte -18.53 % 2199 € Prix valable du 08 septembre au 30 octobre	Sponsorisé @ Kinedo - Happy SPA 4 - Rattan - 5 places - 192x192x78 cm - 23 buses - Chromothérapie - Fabrication... Vendu par Kinedo Baines SPA Livraison offerte 8619 €	Theragen Elite masseur Universel Blanc
Masseur de tête pour la relaxation et le soulagement du stress	Spa Floride massage Puissant 2000L / min - 5 places - 123 jets - 5 pompes - WIFI Vendu par SPL P40HQ Livraison offerte -28.99 % 8490 €	Sponsorisé @ Kinedo - Happy SPA 3 - Rattan - 4 places - 230x160x78 cm - 20 buses - Chromothérapie - Fabrication... Vendu par Kinedo Baines SPA Livraison offerte 8503 €	Spa semi-rigide MSPa 6 places gris anthracite avec LED et accessoires -128 jets - L160 x D160 x H65 cm...

Produit performant mais incohérent
Produit performant et cohérent

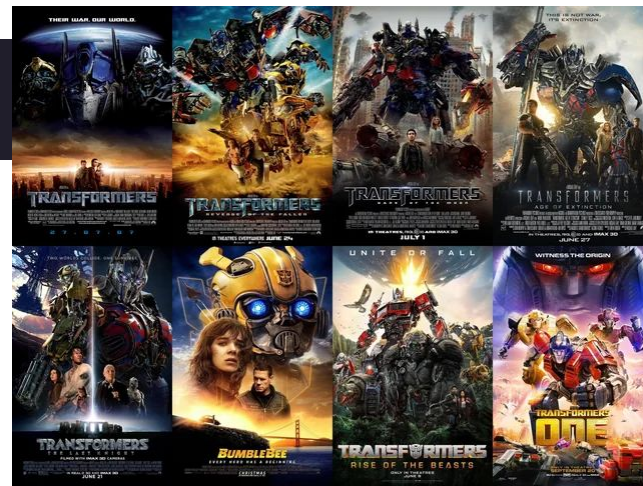
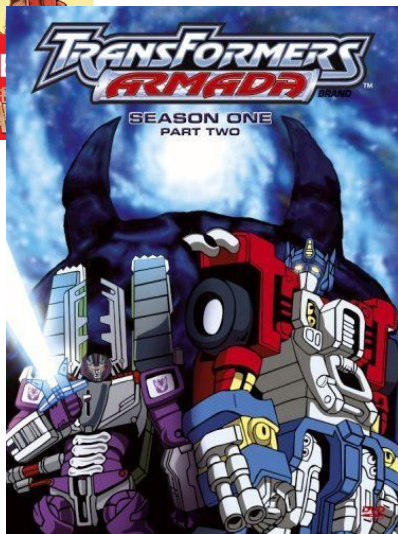
Modèles Transformers adaptés au score de pertinence sémantique

TRANSFORMERS



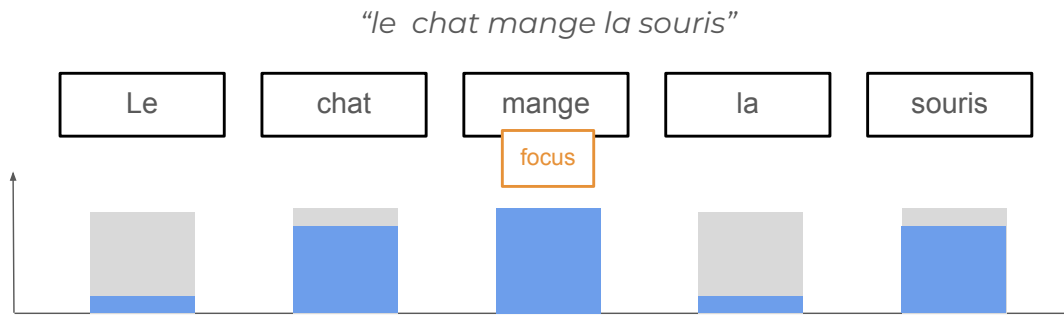
TRANSFORMERS

LE REBOOT DE LA LICENCE
PAR DANIEL WARREN
L'AUTEUR DE DO A POW



TRANSFORMERS - ATTENTION IS ALL YOU NEED

Pour **comprendre** un mot, on regarde **tous les autres** et on décide qui **compte** vraiment. Les mots sont **décomposés** en **tokens** (encoder) eux même représentés en vecteurs (**embeddings**)



Tous les mots sont lus en **parallèle**, un mot au début de la phrase peut **influencer** un mot à la fin.

Modèles **faciles** d'accès via la librairie Python **Sentence Transformers**, facile à **finetuner**.



Hugging Face



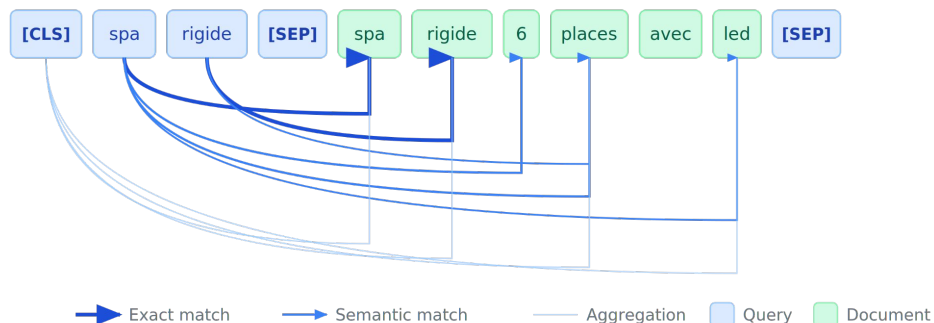
CROSS ENCODER

Input: paire (question, réponse) - Les deux textes sont **lus ensembles** par le modèle

Output: score de **pertinence** [0,1]

Cross-encoder attention patterns

Comment les tokens query et document s'observent mutuellement



[CLS] SPA Rigide [SEP] SPA rigide Intex 6 personnes, LED intégrés [SEP]

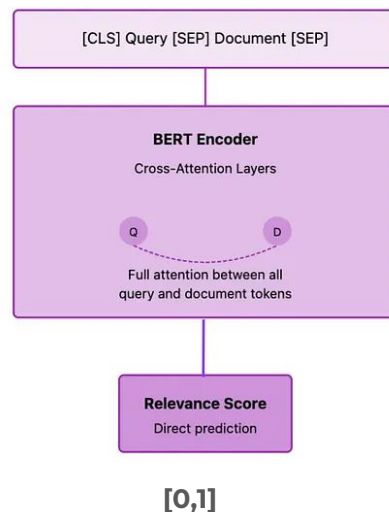
Score de pertinence: 0.98

[CLS] SPA Rigide [SEP] MassEUR pour pied, relaxant [SEP]

Score de pertinence: 0.05

Entraînement d'un tinyBert sur les paires (query / catégorie, produits)

Cross-Encoder



PIPELINE D'ENTRAINEMENT

Du notebook à la prod

DATASET - SELECTION DES BONNES OBSERVATIONS

Pas de labellisation disponible

Comment sélectionner les bons **couples** (catégorie, produit)?



Click

Le produit attire l'attention dans sa catégorie



Ajout panier

Intention de conversion confirmée

Problème :

Produit A: 2 clicks, 2 paniers = 100%

Produit B: 500 clicks, 200 paniers = 40%

Les taux bruts créent du bruit

Solution - Approche bayésienne :

On part d'un a priori neutre (moyenne du contexte)

Plus un produit accumule de données, plus on fait confiance à son vrai taux.

Filtre les faux positifs à faible signal

Exemple de paire valide (500k sur LMFR)

`("[CAT] Spa rigide", "[DES] OSLO SAPPHIRE Spa rigide 6 places hydromassages. 4 coussins")`

signal **utilisateur** + lissage **bayésien** = paires **fiables** sans labellisation

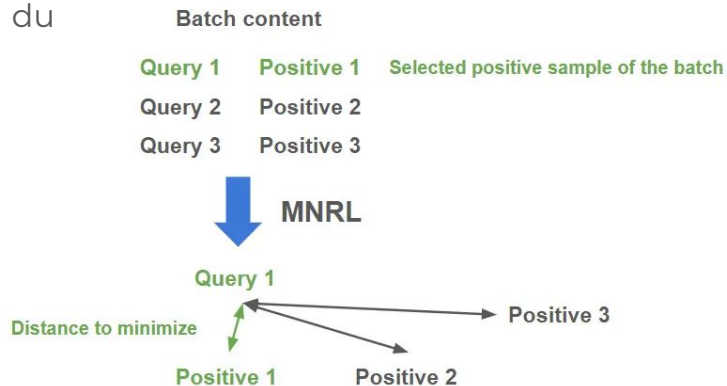
LOSS: MULTIPLE NEGATIVE RANKING LOSS

Pour chaque catégorie des paires (catégorie, produit) dans un **batch de taille N**:

- **Un positif** (produit associé)
- **N-1 négatifs** (autres produits associés aux catégories du batch)
- “Négatifs implicites” ou “**Easy négatifs**” **automatiques!**

Multiple Negative Ranking Loss input format

Texts	Labels
(anchor, positive) pairs	none
(anchor, positive, negative) triplets	none
(anchor, positive, negative_1, ..., negative_n)	none

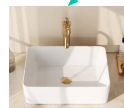


Dans notre cas paires (catégorie, produit), la MNRL nous mâche le travail, **aucun label à fournir!**

ENTRAÎNEMENT AVEC EASY NÉGATIFS

Batch N=3

[CAT] Vasque à poser, [DES] vasque a poser 80cm, blanc)
([CAT] Spa rigide, [DES] spa rigide 4 personnes, LED)
([CAT] Perceuse filaire [DES] perceuse filaire 500W)



Vasque à poser 80cm, blanc

Vasque à poser



Perceuse filaire
500W



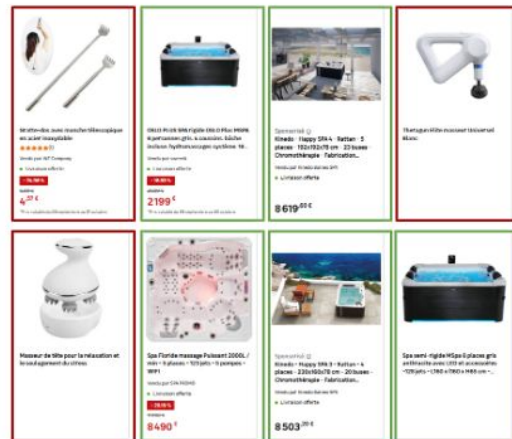
SPA rigide 4 personnes, LED

```
model.predict(['[CAT] Spa rigide', '[DES] Spa 6 personnes'])  
#result = 0.9893044 -- Good product
```

```
model.predict(['[CAT] Spa rigide', '[DES] Brosse pour pied moussant'])  
#result = 0.09061832 -- Bad product
```



Le modèle sait reconnaître les outliers évidents



HARD NÉGATIFS

- Produits **sémantiquement proches** mais **différents** dans la vraie vie



Table de salon



Table de jardin

```
model_base.predict(['[CAT] Table de jardin', '[DES] Table de salon'])
```

0.9732512



Spa rigide

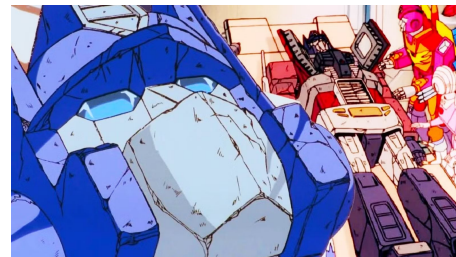


Spa gonflable

```
model_base.predict(['[CAT] Spa rigide', '[DES] Spa gonflable MSpa Diva Mono Concept F-MO082W'])
```

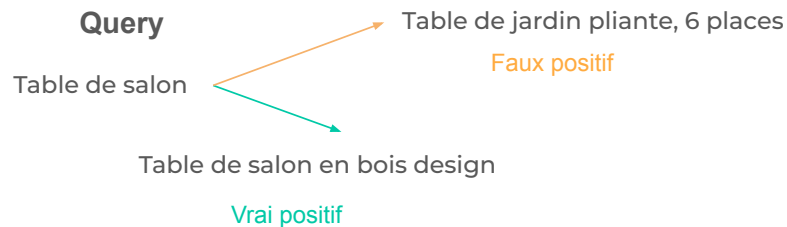
0.98039633

Il faut **apprendre** à distinguer des problèmes **plus fins**



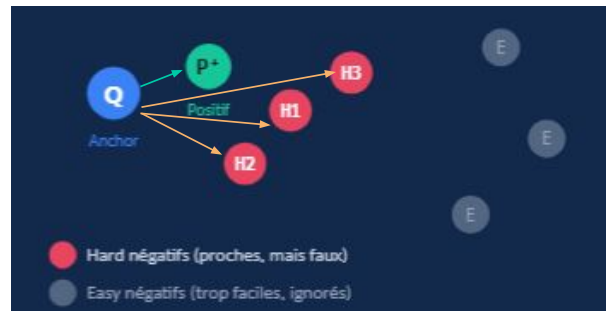
MINAGE DE HARD NÉGATIFS

- Avec un bi encoder, pour chaque query, trouver des textes **proches** dans l'espace d'embeddings mais "**faux positifs**" (filtrage).
- Enrichir un simple dataset de paires (catégorie, positif) en **triplets** (catégorie, positif, hard negative), ce qui force le modèle à apprendre des distinctions **fin**es et améliore significativement ses performances.



```
("[CAT] Table de salon", "[DES] Table de  
salon en bois design",  
"[DES] Table de jardin pliante, 6 places")
```

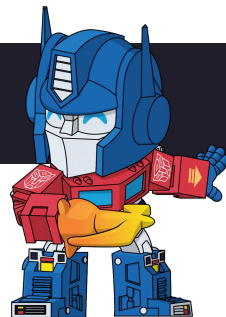
Espace d'embeddings



Multiple Negative Ranking Loss input format

Texts	Labels
(anchor, positive) pairs	none
(anchor, positive, negative) triplets	none
(anchor, positive, negative_1, ..., negative_n)	none

CURRICULUM LEARNING: TWO STEPS TRAINING



Paires (**Catégorie, bon produit**)

→ 1er entrainement - Easy négatifs

→ **modèle**

→ Minage de Hard négatifs

→ Triplets (**catégorie, bon produit, hard négatif**)

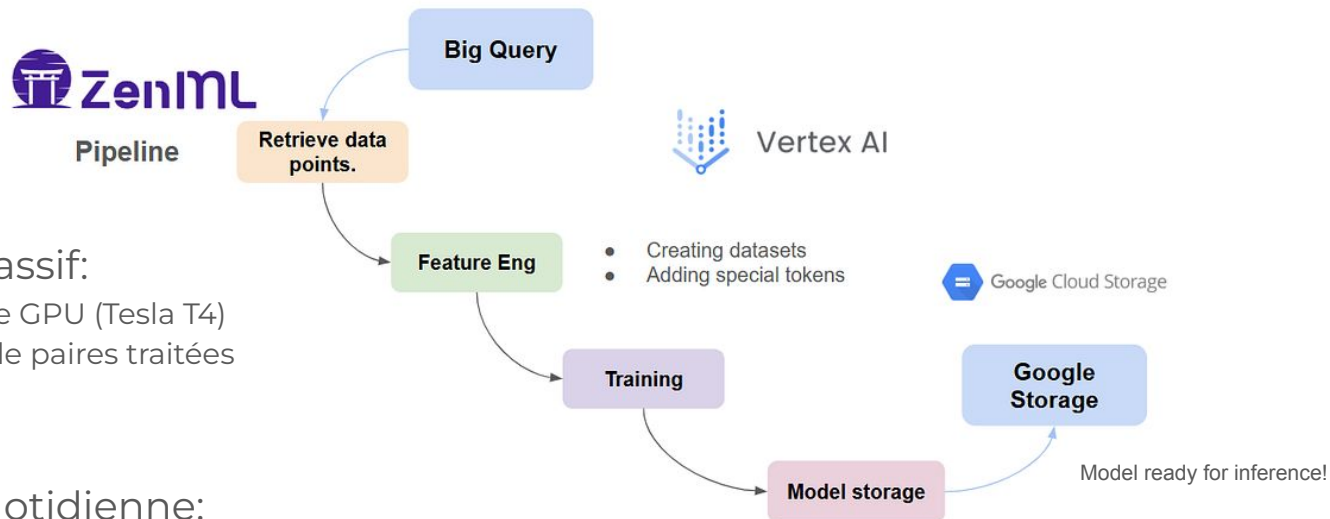
→ 2eme entrainement - Hard négatifs



```
model_base.predict(['[CAT] Spa rigide', '[DES] Spa gonflable MSpa Diva Mono Concept F-M0082W'])  
0.98039633  
model_update.predict(['[CAT] Spa rigide', '[DES] Spa gonflable MSpa Diva Mono Concept F-M0082W'])  
0.28933877
```

PASSAGE EN PROD - STACK

- Entrainement:



- Inférence batch massif:

- Pipeline d'inférence GPU (Tesla T4)
- Plusieurs millions de paires traitées

- Inférence batch quotidienne:

- Pipeline d'inférence CPU
- Nouveaux produits dans le catalogue
- Plusieurs milliers de paires

EVALUATION

Optimus prime du ranking?

IMPACT SUR LE RANKING

Méthode testée:

- Score ranking ML x Score sémantique
 - Capte le plus l'**interaction** perf web x sémantique

NDCG@k

- **Mesure la qualité d'un ranking [0,1]**
- Comparaison d'un ranking prédit VS ranking idéal
- Si proche de 1, ranking prédit **proche de l'idéal**
- K = **profondeur** (nombre de produits)
- Ranking idéal:
 - Produits triés par méthode bayésienne (du plus performant avec beaucoup de signal à sous performant, dans leur contexte)

NDCG@5 = 0.56

Predicted ranking



Ideal ranking



Highly relevant item



Medium relevant item



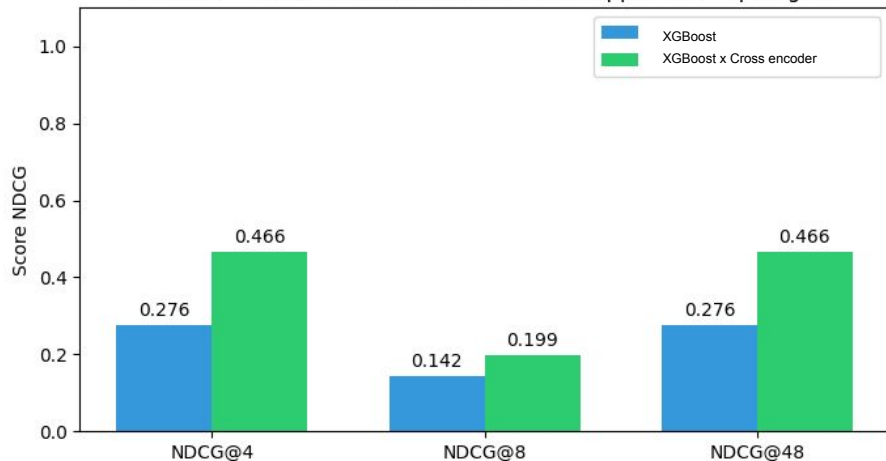
Relevant item



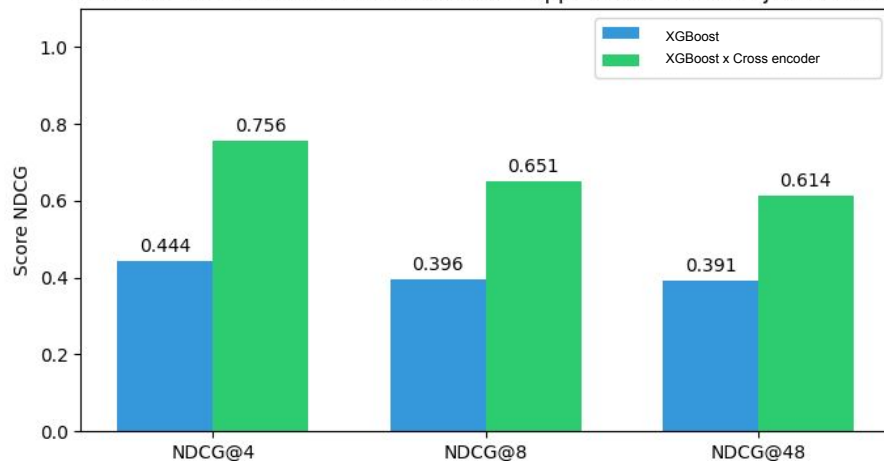
Non-relevant item

EXEMPLES DE RÉSULTATS

NDCG for different k : Global vs Semantic approach for Spa rigide



NDCG for different k : Global vs Semantic approach for Salon de jardin résine



Gain de NDCG observé sur toutes les profondeurs

CA NE MARCHE PAS À TOUS LES COUPS

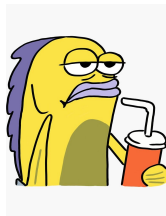
Dressing modulaire exemple de **cas limite**:

- Catégorie plus vaste
- Plusieurs type de produits (souvent un ensemble de produits)

Cet ensemble comprend

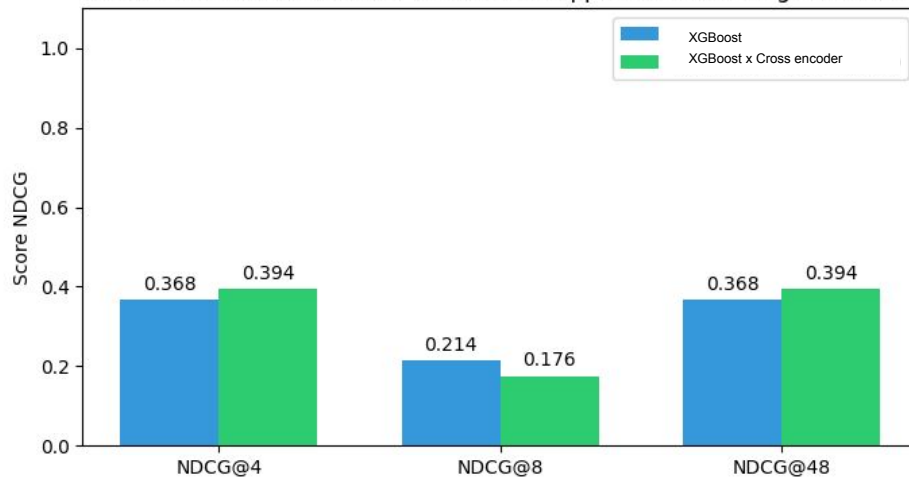


[Voir le détail](#)



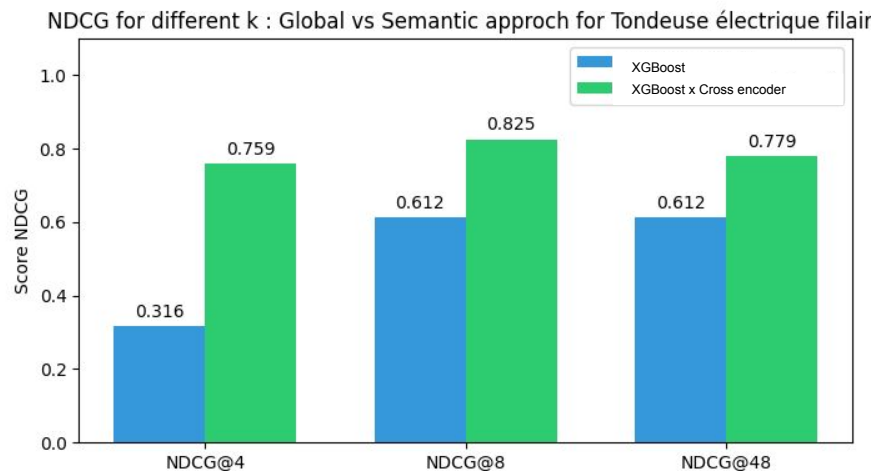
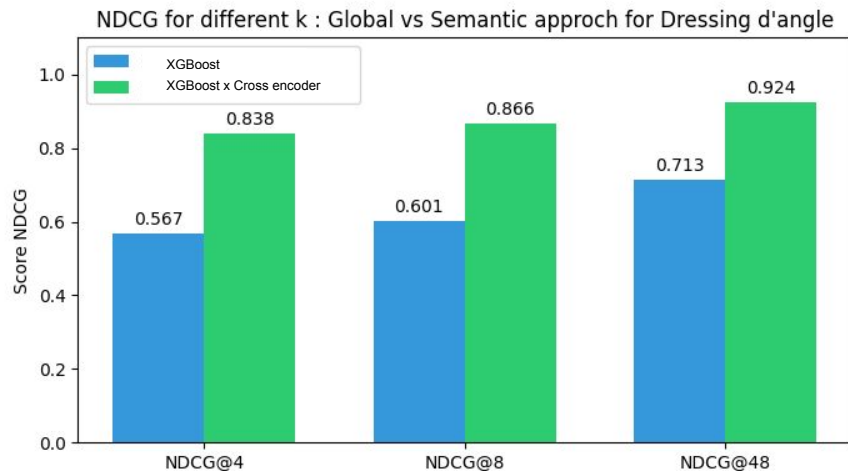
- Désignation **moins explicite**

NDCG for different k : Global vs Semantic approach for Dressing modulaire



Sur un catalogue aussi **vaste**, il existe des **cas limites**, le ranker parfait n'existe pas

MAIS ÇA MARCHE QUAND MÊME PAS MAL!



La **sémantique** apporte de la **précision** au ranking

EN RÉSUMÉ

- **Gain** de NDCG
- Score **hybride** ML x sémantique permet de gagner des points sur la **cohérence** du ranking
- **Minage de hard négatifs** et le curriculum learning **efficace** pour traiter les faux positifs
- Passage en prod avec Zenml et Vertex AI (multi BU)

OUVERTURE

- Modèle applicable à d'**autres périmètres** que le ranking des catégories (Taxonomie, produits sponsorisés, etc..)

FIN