

# MailBot

Using a Deep Learning Bot Model to Answer Customers Emails Automatically.

Eric Charton Ph.D.  
*Eric.charton@bnc.ca*



## Digital channels are costly:

- Phone calls
- Emails

- Phone call costs between 10\$ to 30\$
- Email answering without assistance costs between 10\$ to 15\$
- Email answering with a recommendation engine costs between 5\$ to 8\$

Any solution to automate information access reduce operational costs





## 2 categories of exchanges :

### Informational :

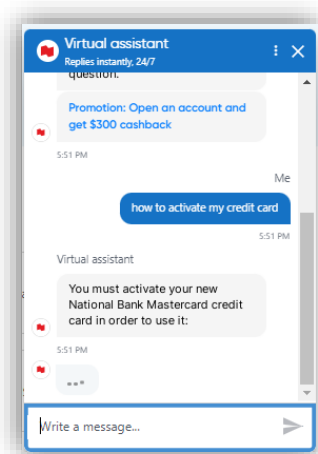
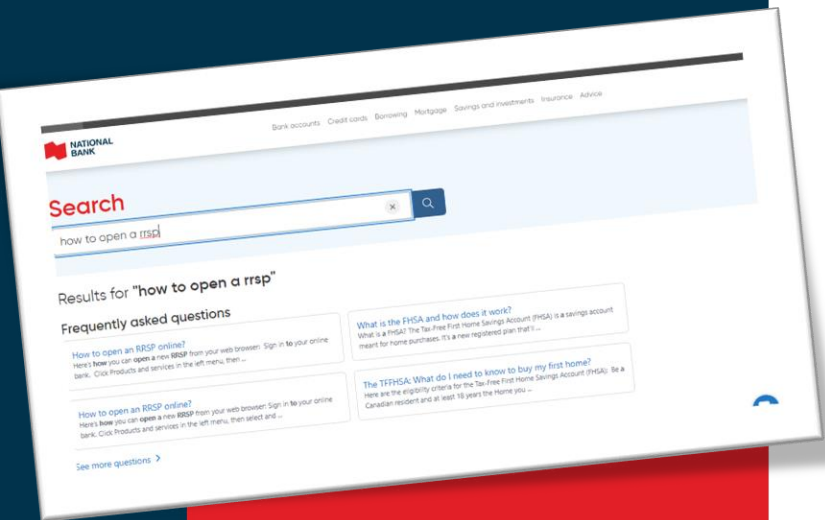
- *How to open an account*
- *How to activate my credit card*

### Transactional

- *I don't understand this transaction*
- *Please make a money tranfert*

# Existing solutions to automate exchanges

- Information retrieval (search)
- Recommendation engine
- Dialog engines (bots)
- Question answering
- **Classification**



Comptes

Factures

Produits et services

? Aide et contact

English

- Comment changer mon mot de passe dans ma banque en ligne?
- Où se trouve le bilan de mes comptes?

### Parcourir nos démos

Découvrez étape par étape comment fonctionne votre compte.

- Faire un tour d'horizon de votre banque en ligne
- Faire un Virement *Interac*<sup>MD</sup>
- Annuler un Virement *Interac*<sup>MD</sup>
- Payer/ajouter une facture
- Ajouter un avis de voyage
- Mettre à jour mes informations personnelles

[Voir toutes les démos](#)

### Nous joindre

#### Service à la clientèle

Lundi au vendredi, 7 h à 22 h (HE)  
Samedi et dimanche : 8 h à 20 h (HE)  
Sans frais : 1 888 835-6281  
Région de Montréal : 514 394-5555

#### Soutien technique

Besoin d'aide? Appelez-nous, nous pouvons vous aider.  
Lundi au vendredi : 8 h à 21 h (HE)  
Samedi et dimanche : 9 h à 18 h (HE)  
Sans frais : 1 888 835-6281, option 2 et 1

#### Une question?

Écrivez-nous en indiquant les détails de votre demande, nous vous répondrons dans les plus brefs délais.

[Envoyer un message](#)

#### Succursales

Avant de vous déplacer, consultez notre [localisateur](#) pour voir si votre succursale est ouverte ou si les heures d'ouverture ont changé.

Les messages les plus récents

[Modifier ou supprimer un paiement à venir](#)[Bloquer, débloquer ou remplacer ma carte de crédit](#)[Planifier une transaction à venir](#)[Commander des chèques](#)

Giving message possibilities is a last resort option with modern digital channels ... but you still need it

- Factures
- Produits et services
- Aide et contact

English

- Comment changer mon mot de passe dans ma banque en ligne?
- Où se trouve le bilan de mes comptes?

- Modifier ou supprimer un paiement à venir
- Bloquer, débloquer ou remplacer ma carte de crédit
- Planifier une transaction à venir
- Commander des chèques

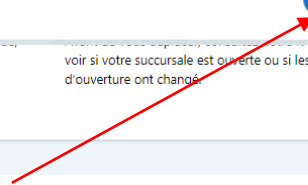
### Envoyer un message

Une question? Communiquez avec nous. Nous répondrons dans les plus brefs délais.

Votre courriel:

Sujet:

Votre message  
3000 caractères max.



When user send the message, it can go to a person using a recommendation engine



# Proposition



Envoyer un message

Une question? Communiquez avec nous. Nous répondons dans les plus brefs délais.

Votre courriel:

Votre message:

3000 caractères max.



Using a model to automatically try to answer to this message can reduce the amount of need to manually processing mails





## The problem :

- 80% of informational questions
- 20% of transactional questions
- Front tail easy to process
- Long tail difficult to modelize

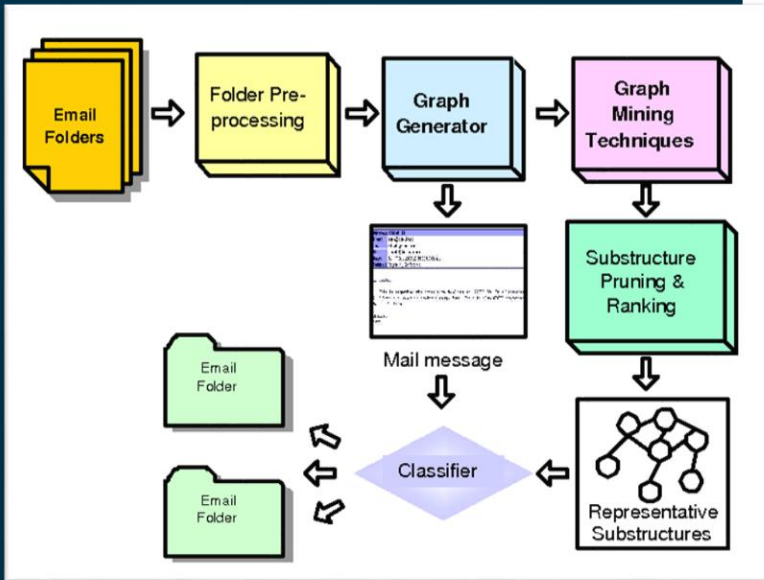
## Machine learning classification models:

- Are able to classify document
  - But make errors (precision)
- Can provide a pre-defined class/answer

## They are not :

- Capable to process transactions
- Not always good to handle multiple small classes
- Have difficulties to separate in the long tail

How to ensure that the customer receive a correct answer ?



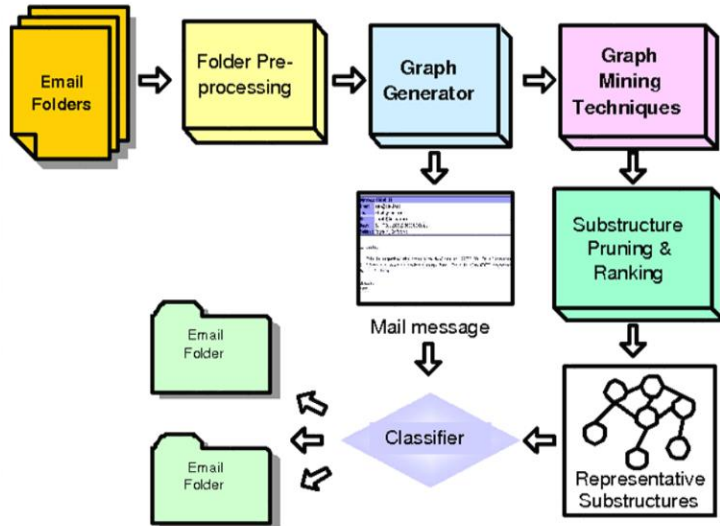
Good example of something that is not working ...





## The problem :

- 80% of informational questions
- 20% of transactional questions
- Front tail easy to process
- Long tail difficult to modelize



## Machine learning classification models:

- Are able to classify document
  - But make errors (precision)
- Can provide a pre-defined class/answer

## They are not :

- Capable to process transactions
- Not always good to handle multiple small classes
- Have difficulties to separate in the long tail

How to ensure that the customer receive a correct answer ?

- **Work on model**
- **Work on UI**

← Good example of something that is not working ...





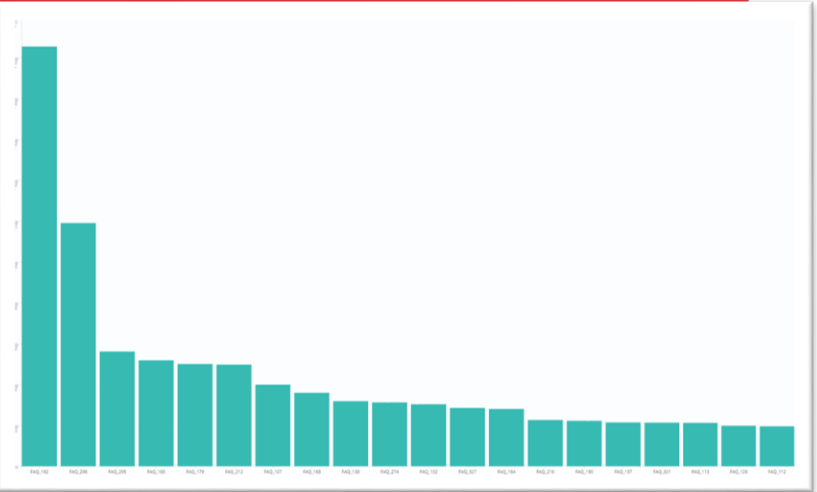
# The ML aspect

A lot of classes ...



## Why many previous attempts of classification for mail answering are not satisfying ?

- The distribution of the questions is mostly a long tail
- Some questions have a few training samples
- The classes are mostly unbalanced
- Each answer is a class (100' of classes)
- Many questions with high frequency are transactional



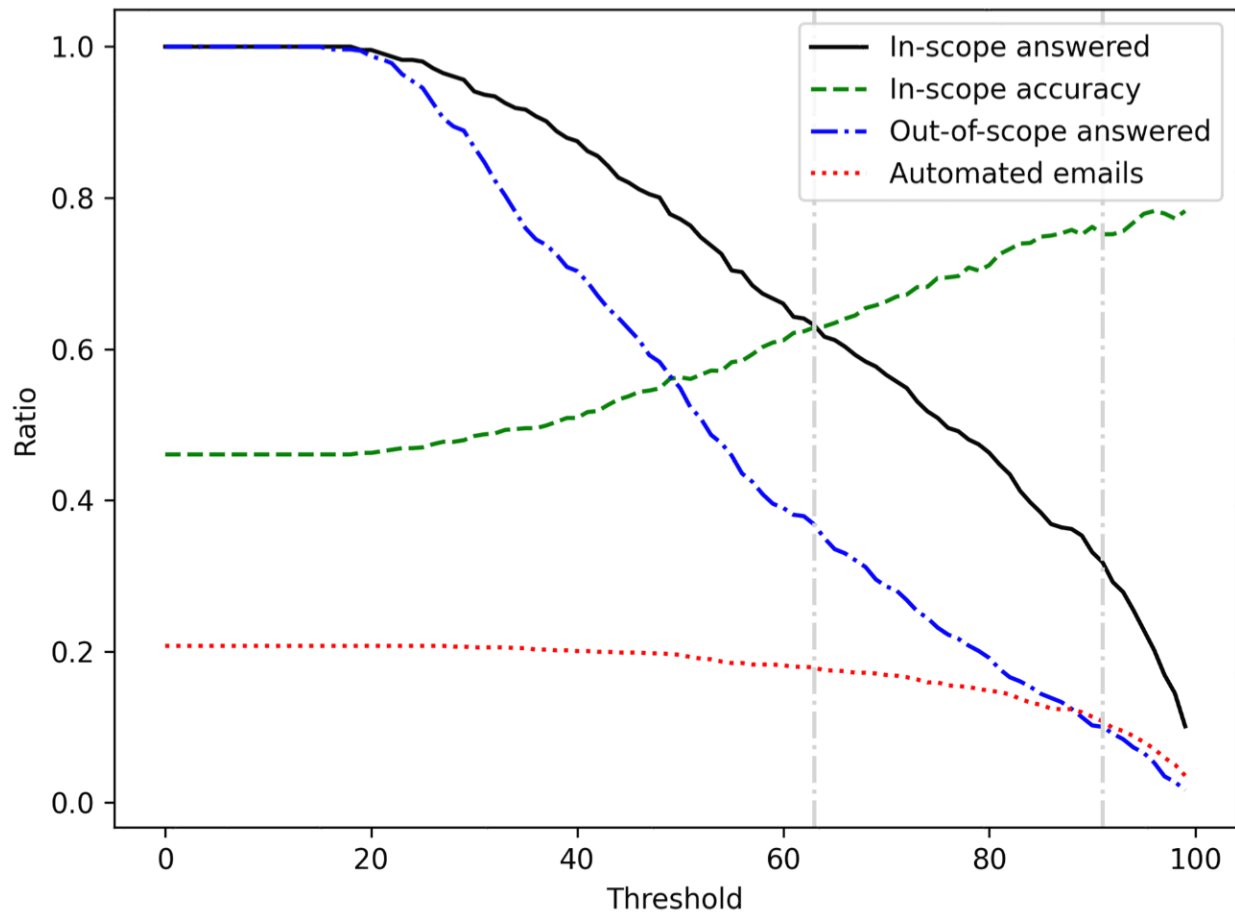
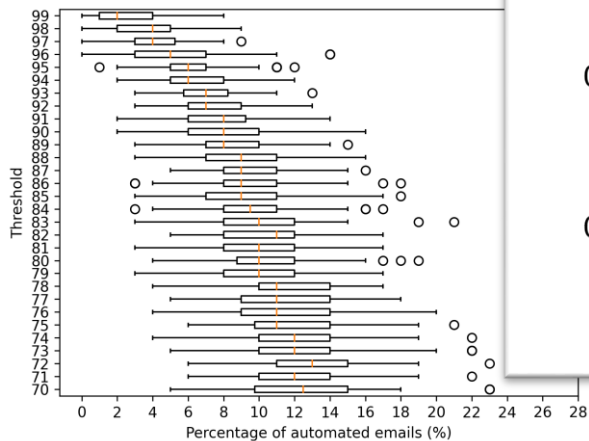
## Real operationalization of ML for email answering is a very difficult task

- Low F-Score
- Bad Precision or low recall
- How to remove what we do not want to classify and handle it ?
- How to preprocess long emails ?

### In fact, a bot model is very good at all of it :

- RASA Deep learning intents classifications models are good with small classes
  - hundreds of intents (around 500 in our main bot)
- A lot of intent with a very small amount of training samples
- Returning a probability for each intent
  - It is possible to remove transactional questions from the training corpora

We need to find a way to decide when or not to suggest an answer



### Direct Answer Threshold Optimization in Dialogue Systems

Marco Peixeiro, Eric Charton and Nada Naji – Canadian AI 2021



## The model profile

We use as test corpus made of real customers emails

- 150 questions answered by the bots are asked in customers mails
- We re-use bot models for training

### Some facts:

- Coverage : how many mail questions asked we have an answer in the bot model
  - **40.3%**
- Mean length of messages
  - 148 characters
- How many answers from the bot we will use (after rejecting transactional and others) ?
  - 47 (on 300)

### Prototype performances:

When the mail classifier should not answer :

**90% correct identifications (low probability)**

When the mail classifier should give an answer:

**In 50% of cases the classifiers give an answer**

When the mail classifier gives an answer

**The answer is good in 60% of cases**

***The prototype was able with correct threshold to reduce the mail flow to agents by 11%***





# The UI aspect

\$ Payer

📧 Envoyer

➔ Transférer

🏠 Accueil

📄 Bilan

📄 Factures

📁 Produits et services

? Aide et contact

English

## Aide et contact

### Questions populaires

- Pour
- Pour
- Com
- Com
- Où s

### Envoyer un message

Une question? Communiquez avec nous. Nous répondrons dans les plus brefs délais.

Votre courriel

Comment déposer un chèque avec mon téléphone ?

Votre message  
3000 caractères max.

Annuler

Envoyer

### Actions rapides

[Voir mes relevés](#)

[M'inscrire au dépôt direct de l'Agence de revenu du Canada](#)

[Voir mon historique de paiements](#)

[Modifier ou supprimer un paiement à venir](#)

[Bloquer, débloquer ou remplacer ma carte de crédit](#)

[Planifier une transaction à venir](#)

[Commander des chèques](#)

Bonjour, je suis l'assistant virtuel de la Banque Nationale. ✕



# User ask a question

\$ Payer

📧 Envoyer

↔ Transférer

🏠 Accueil

📄 Bilan

📄 Factures

📁 Produits et services

? Aide et contact

English

## Aide et contact

### Questions populaires

- Pour
- Pour
- Com
- Com
- Où s

### Envoyer un message

Une question? Communiquez avec nous. Nous répondrons dans les plus brefs délais.

Votre courriel

eric@echarton.com

Votre question : Comment déposer un chèque avec mon téléphone ?

[L'option de dépôt numérique](#) de chèques est disponible uniquement sur notre application mobile Banque Nationale.

Vous pouvez la télécharger à partir de votre appareil mobile Apple ou Android. [Visitez notre site](#) pour plus d'informations.

Une fois connecté à votre application mobile Banque Nationale, cliquez sur **Déposer** en bas de l'écran de votre appareil mobile.

Êtes vous satisfait de la réponse ?

Oui

Non

### Actions rapides

Voir mes relevés

M'inscrire au dépôt direct de l'Agence de revenu du Canada

Voir mon historique de paiements

Modifier ou supprimer un paiement à venir

Bloquer, débloquer ou remplacer ma carte de crédit

Planifier une transaction à venir

Commander des chèques

Bonjour, je suis l'assistant virtuel de la Banque Nationale.



A classification model gives an answer. The UI ask user validation : *are you ok with the answer ?*



[\\$ Payer](#)[📧 Envoyer](#)[↔️ Transférer](#)[🏠 Accueil](#)[💰 Bilan](#)[📄 Factures](#)[📁 Produits et services](#)[? Aide et contact](#)[English](#)

## Aide et contact

### Questions populaires

- Pour
- Pour
- Com
- Com
- Où s



Envoyer un message



ligne?

Merci et bonne journée !

### Actions rapides

[Voir mes relevés](#)[M'inscrire au dépôt direct de l'Agence de revenu du Canada](#)[Voir mon historique de paiements](#)[Modifier ou supprimer un paiement à venir](#)[Bloquer, débloquer ou remplacer ma carte de crédit](#)[Planifier une transaction à venir](#)[Commander des chèques](#)

Bonjour, je suis l'assistant virtuel de la Banque Nationale. ✕



If the answer is accepted, the mail answering is fully automated

💰 Payer

✉️ Envoyer

➡️ Transférer

🏠 Accueil

📄 Bilan

📑 Factures

📦 Produits et services

🔍 Aide et contact

English

## Aide et contact

### Questions populaires

- Pour
- Pour
- Com
- Com
- Où s

### Envoyer un message

Une question? Communiquez avec nous. Nous répondrons dans les plus brefs délais.

Votre courriel

eric@echarton.com

Votre question : Comment déposer un chèque avec mon téléphone ?

Un agent va répondre rapidement à votre question

#### Nous joindre

##### Service à la clientèle

Lundi au vendredi, 7 h à 22 h (HE)  
Samedi et dimanche : 8 h à 20 h (HE)  
Sans frais : 1 888 835-6281  
Région de Montréal : 514 394-5555

##### Soutien technique

Besoin d'aide? Appelez-nous, nous pouvons vous aider.  
Lundi au vendredi : 8 h à 21 h (HE)  
Samedi et dimanche : 9 h à 18 h (HE)  
Sans frais : 1 888 835-6281, option 2 et 1

### Actions rapides

[Voir mes relevés](#)

[M'inscrire au dépôt direct de l'Agence de revenu du Canada](#)

[Voir mon historique de paiements](#)

[Modifier ou supprimer un paiement à venir](#)

[Bloquer, débloquer ou remplacer ma carte de crédit](#)

[Planifier une transaction à venir](#)

[Commander des chèques](#)

Bonjour, je suis l'assistant virtuel de la Banque Nationale. ✕



Is the answer is not accepted, the normal process (flow using recommendation engine) is activated.

# Advantages



- **Definitive solution**
  - Re-use existing bot models
  - Do not involve re-design of the existing systems
- **Easy to integrate in existing flow**
  - Just need to get the mail content
  - Do not modify the behavior of existing tools
    - Salesforce Einstein, Remedy ...
- **Low cost**
  - The same model is used for bots and mail answering
  - Do not need specific ML system design
  - Re-use existing dialog assets from the organisations
- **Client centric**
  - Automatic answering in 13% to 17% of cases
  - Reduction of mail manual handling by 12% to 15%
  - Customers answers can be used to improve models



Thank you !

