

# Les maths sont-elles une langue (étrangère)?

Math-o-LU

Eric Paturel

Maison des Mathématiques de l'Ouest

6 février 2019

# Les maths sont-elles une langue (étrangère) ?

# Les maths sont-elles une langue (étrangère)?

## Introduction

# Les maths sont-elles une langue (étrangère) ?

## Introduction

Les mathématiques utilisent un langage très précis... à l'écrit. À l'oral pourtant, elles nécessitent une certaine dose d'imprécision pour se développer. Que peuvent exprimer les maths ? Peut-on y dire "Je t'aime" ?

# Les maths sont-elles une langue (étrangère) ?

## Introduction

Les mathématiques utilisent un langage très précis... à l'écrit. À l'oral pourtant, elles nécessitent une certaine dose d'imprécision pour se développer. Que peuvent exprimer les maths ? Peut-on y dire "Je t'aime" ?

# La précision des mathématiques

Liée au système **logique** que les mathématiciens utilisent.

# La précision des mathématiques

Liée au système **logique** que les mathématiciens utilisent.  
Un énoncé est **vrai** ou **faux**!



# La précision des mathématiques

Liée au système **logique** que les mathématiciens utilisent.

Un énoncé est **vrai** ou **faux** !

On passe d'un énoncé vrai à un autre en utilisant des **procédures logiques** rigoureuses.

# La précision des mathématiques

Liée au système **logique** que les mathématiciens utilisent.

Un énoncé est **vrai** ou **faux** !

On passe d'un énoncé vrai à un autre en utilisant des **procédures logiques** rigoureuses.

Les objets mathématiques et leurs propriétés sont compliquées à décrire...

# La précision des mathématiques

Liée au système **logique** que les mathématiciens utilisent.

Un énoncé est **vrai** ou **faux** !

On passe d'un énoncé vrai à un autre en utilisant des **procédures logiques** rigoureuses.

Les objets mathématiques et leurs propriétés sont compliquées à décrire...

Pour autant, ne peut-on dire que des énoncés justes ?

# La précision des mathématiques

Liée au système **logique** que les mathématiciens utilisent.

Un énoncé est **vrai** ou **faux** !

On passe d'un énoncé vrai à un autre en utilisant des **procédures logiques** rigoureuses.

Les objets mathématiques et leurs propriétés sont compliquées à décrire...

Pour autant, ne peut-on dire que des énoncés justes ?

Y a-t-il une différence entre **énoncer** et **faire** des mathématiques ?

# La précision des mathématiques

Liée au système **logique** que les mathématiciens utilisent.

Un énoncé est **vrai** ou **faux** !

On passe d'un énoncé vrai à un autre en utilisant des **procédures logiques** rigoureuses.

Les objets mathématiques et leurs propriétés sont compliquées à décrire...

Pour autant, ne peut-on dire que des énoncés justes ?

Y a-t-il une différence entre **énoncer** et **faire** des mathématiques ?

Le langage mathématique a-t-il un intérêt en dehors des mathématiques ?

# Les maths : l'illusion du discours parfait ?

Parfois utilisé comme argument d'**autorité**

Parfois utilisé comme argument d'**autorité**

Exemple : en économie ?



# Les maths : l'illusion du discours parfait ?

Parfois utilisé comme argument d'**autorité**  
Exemple : en économie ? C'est mathématique !

# Les maths : l'illusion du discours parfait ?

Parfois utilisé comme argument d'**autorité**

Exemple : en économie ? C'est mathématique ! (= il ne vous reste plus qu'à vous taire...)

# Les maths : l'illusion du discours parfait ?

Parfois utilisé comme argument d'**autorité**

Exemple : en économie ? C'est mathématique ! (= il ne vous reste plus qu'à vous taire...)

Pourtant : "Les lois de la nature sont écrites en langage mathématique" (Galilée)

# Les maths : l'illusion du discours parfait ?

Parfois utilisé comme argument d'**autorité**

Exemple : en économie ? C'est mathématique ! (= il ne vous reste plus qu'à vous taire...)

Pourtant : "Les lois de la nature sont écrites en langage mathématique" (Galilée)

Les mathématiciens se sont parfois tendus des pièges, juste avec vrai ou faux

# Les maths : l'illusion du discours parfait ?

Parfois utilisé comme argument d'**autorité**

Exemple : en économie ? C'est mathématique ! (= il ne vous reste plus qu'à vous taire...)

Pourtant : "Les lois de la nature sont écrites en langage mathématique" (Galilée)

Les mathématiciens se sont parfois tendus des pièges, juste avec vrai ou faux : des **paradoxes** fameux

# Les maths : l'illusion du discours parfait ?

Parfois utilisé comme argument d'**autorité**

Exemple : en économie ? C'est mathématique ! (= il ne vous reste plus qu'à vous taire...)

Pourtant : "Les lois de la nature sont écrites en langage mathématique" (Galilée)

Les mathématiciens se sont parfois tendus des pièges, juste avec vrai ou faux : des **paradoxes** fameux



Paradoxe du barbier...

# Les maths : l'illusion du discours parfait ?

Parfois utilisé comme argument d'**autorité**

Exemple : en économie ? C'est mathématique ! (= il ne vous reste plus qu'à vous taire...)

Pourtant : "Les lois de la nature sont écrites en langage mathématique" (Galilée)

Les mathématiciens se sont parfois tendus des pièges, juste avec vrai ou faux : des **paradoxes** fameux



Paradoxe du barbier...

Paradoxe du condamné à mort...

# Les maths : l'illusion du discours parfait ?

Parfois utilisé comme argument d'**autorité**

Exemple : en économie ? C'est mathématique ! (= il ne vous reste plus qu'à vous taire...)

Pourtant : "Les lois de la nature sont écrites en langage mathématique" (Galilée)

Les mathématiciens se sont parfois tendus des pièges, juste avec vrai ou faux : des **paradoxes** fameux



Paradoxe du barbier...

Paradoxe du condamné à mort...



# Le paradoxe du barbier

## Énoncé

## Énoncé

Dans un village, le conseil décide que

## Énoncé

Dans un village, le conseil décide que

Le barbier rase **tous les villageois qui ne se rasent pas eux-mêmes**  
(partie 1)

## Énoncé

Dans un village, le conseil décide que

Le barbier rase **tous les villageois qui ne se rasent pas eux-mêmes**  
(partie 1) **et seulement ceux-là** (partie 2)

# Le paradoxe du barbier

## Énoncé

Dans un village, le conseil décide que

Le barbier rase **tous les villageois qui ne se rasent pas eux-mêmes**  
(partie 1) **et seulement ceux-là** (partie 2)

Qui rase le barbier ?

# Le paradoxe du barbier

## Énoncé

Dans un village, le conseil décide que

Le barbier rase **tous les villageois qui ne se rasent pas eux-mêmes**  
(partie 1) **et seulement ceux-là** (partie 2)

Qui rase le barbier ?

Si le barbier ne se rase lui-même :

# Le paradoxe du barbier

## Énoncé

Dans un village, le conseil décide que

Le barbier rase **tous les villageois qui ne se rasent pas eux-mêmes**  
(partie 1) **et seulement ceux-là** (partie 2)

Qui rase le barbier ?

Si le barbier ne se rase pas lui-même : il doit être rasé par...



# Le paradoxe du barbier

## Énoncé

Dans un village, le conseil décide que

Le barbier rase **tous les villageois qui ne se rasent pas eux-mêmes**  
(partie 1) **et seulement ceux-là** (partie 2)

Qui rase le barbier ?

Si le barbier ne se rase pas lui-même : il doit être rasé par... le  
barbier (partie 1) : impossible

## Énoncé

Dans un village, le conseil décide que

Le barbier rase **tous les villageois qui ne se rasent pas eux-mêmes**  
(partie 1) **et seulement ceux-là** (partie 2)

Qui rase le barbier ?

Si le barbier ne se rase pas lui-même : il doit être rasé par... le  
barbier (partie 1) : impossible

Si le barbier se rase lui-même :

## Énoncé

Dans un village, le conseil décide que

Le barbier rase **tous les villageois qui ne se rasent pas eux-mêmes**  
(partie 1) **et seulement ceux-là** (partie 2)

Qui rase le barbier ?

Si le barbier ne se rase pas lui-même : il doit être rasé par... le  
barbier (partie 1) : impossible

Si le barbier se rase lui-même : il enfreint la partie 2

## Énoncé

Dans un village, le conseil décide que

Le barbier rase **tous les villageois qui ne se rasent pas eux-mêmes**  
(partie 1) **et seulement ceux-là** (partie 2)

Qui rase le barbier ?

Si le barbier ne se rase pas lui-même : il doit être rasé par... le  
barbier (partie 1) : impossible

Si le barbier se rase lui-même : il enfreint la partie 2 car le barbier  
ne rase **que** ceux qui ne se rasent pas eux-mêmes.

# Le paradoxe du barbier

## Énoncé

Dans un village, le conseil décide que

Le barbier rase **tous les villageois qui ne se rasent pas eux-mêmes** (partie 1) **et seulement ceux-là** (partie 2)

Qui rase le barbier ?

Si le barbier ne se rase pas lui-même : il doit être rasé par... le barbier (partie 1) : impossible

Si le barbier se rase lui-même : il enfreint la partie 2 car le barbier ne rase **que** ceux qui ne se rasent pas eux-mêmes.

## Conclusion

Pas très grave : le conseil a pris une décision inapplicable...

# Le paradoxe du barbier

## Énoncé

Dans un village, le conseil décide que

Le barbier rase **tous les villageois qui ne se rasent pas eux-mêmes** (partie 1) **et seulement ceux-là** (partie 2)

Qui rase le barbier ?

Si le barbier ne se rase pas lui-même : il doit être rasé par... le barbier (partie 1) : impossible

Si le barbier se rase lui-même : il enfreint la partie 2 car le barbier ne rase **que** ceux qui ne se rasent pas eux-mêmes.

## Conclusion

Pas très grave : le conseil a pris une décision inapplicable...

Il ne lui reste plus qu'à condamner le barbier à la peine capitale !

# Le paradoxe du barbier

## Énoncé

Dans un village, le conseil décide que

Le barbier rase **tous les villageois qui ne se rasent pas eux-mêmes** (partie 1) **et seulement ceux-là** (partie 2)

Qui rase le barbier ?

Si le barbier ne se rase pas lui-même : il doit être rasé par... le barbier (partie 1) : impossible

Si le barbier se rase lui-même : il enfreint la partie 2 car le barbier ne rase **que** ceux qui ne se rasent pas eux-mêmes.

## Conclusion

Pas très grave : le conseil a pris une décision inapplicable...

Il ne lui reste plus qu'à condamner le barbier à la peine capitale !

# Le paradoxe du condamné à mort



# Le paradoxe du condamné à mort

## Énoncé

Le juge énonce la sentence :

# Le paradoxe du condamné à mort

## Énoncé

Le juge énonce la sentence : le barbier est condamné à mort (pour ne pas avoir respecté les règles).

# Le paradoxe du condamné à mort

## Énoncé

Le juge énonce la sentence : le barbier est condamné à mort (pour ne pas avoir respecté les règles). Il sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

# Le paradoxe du condamné à mort

## Énoncé

Le juge énonce la sentence : le barbier est condamné à mort (pour ne pas avoir respecté les règles). Il sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1). Le jour où le bourreau viendra le chercher, le barbier sera **surpris** (règle 2).

# Le paradoxe du condamné à mort

## Énoncé

Le juge énonce la sentence : le barbier est condamné à mort (pour ne pas avoir respecté les règles). Il sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1). Le jour où le bourreau viendra le chercher, le barbier sera **surpris** (règle 2).

Ce que se dit alors le barbier :

# Le paradoxe du condamné à mort

## Énoncé

Le juge énonce la sentence : le barbier est condamné à mort (pour ne pas avoir respecté les règles). Il sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1). Le jour où le bourreau viendra le chercher, le barbier sera **surpris** (règle 2).

Ce que se dit alors le barbier :

- Si je suis encore en vie le samedi soir : je serai sûrement exécuté le dimanche (règle 1)

# Le paradoxe du condamné à mort

## Énoncé

Le juge énonce la sentence : le barbier est condamné à mort (pour ne pas avoir respecté les règles). Il sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1). Le jour où le bourreau viendra le chercher, le barbier sera **surpris** (règle 2).

Ce que se dit alors le barbier :

- Si je suis encore en vie le samedi soir : je serai sûrement exécuté le dimanche (règle 1)
- ... et je ne serai pas surpris : règle 2 en défaut !

## Énoncé

Le juge énonce la sentence : le barbier est condamné à mort (pour ne pas avoir respecté les règles). Il sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1). Le jour où le bourreau viendra le chercher, le barbier sera **surpris** (règle 2).

Ce que se dit alors le barbier :

- Si je suis encore en vie le samedi soir : je serai sûrement exécuté le dimanche (règle 1)
- ... et je ne serai pas surpris : règle 2 en défaut !
- donc je ne peux pas être exécuté le dimanche (conclusion 1)



## Énoncé

Le juge énonce la sentence : le barbier est condamné à mort (pour ne pas avoir respecté les règles). Il sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1). Le jour où le bourreau viendra le chercher, le barbier sera **surpris** (règle 2).

Ce que se dit alors le barbier :

- Si je suis encore en vie le samedi soir : je serai sûrement exécuté le dimanche (règle 1)
- ... et je ne serai pas surpris : règle 2 en défaut !
- donc je ne peux pas être exécuté le dimanche (conclusion 1)
- Maintenant que je sais cela, si je suis encore en vie le vendredi soir...

## Énoncé

Le juge énonce la sentence : le barbier est condamné à mort (pour ne pas avoir respecté les règles). Il sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1). Le jour où le bourreau viendra le chercher, le barbier sera **surpris** (règle 2).

Ce que se dit alors le barbier :

- Si je suis encore en vie le samedi soir : je serai sûrement exécuté le dimanche (règle 1)
- ... et je ne serai pas surpris : règle 2 en défaut !
- donc je ne peux pas être exécuté le dimanche (conclusion 1)
- Maintenant que je sais cela, si je suis encore en vie le vendredi soir...
- je serai forcément exécuté le samedi (règle 1 + conclusion 1)...

## Énoncé

Le juge énonce la sentence : le barbier est condamné à mort (pour ne pas avoir respecté les règles). Il sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1). Le jour où le bourreau viendra le chercher, le barbier sera **surpris** (règle 2).

Ce que se dit alors le barbier :

- Si je suis encore en vie le samedi soir : je serai sûrement exécuté le dimanche (règle 1)
- ... et je ne serai pas surpris : règle 2 en défaut !
- donc je ne peux pas être exécuté le dimanche (conclusion 1)
- Maintenant que je sais cela, si je suis encore en vie le vendredi soir...
- je serai forcément exécuté le samedi (règle 1 + conclusion 1)...
- et je ne serai pas surpris : règle 2 en défaut !

# Le paradoxe du condamné à mort

## Énoncé

Le juge énonce la sentence : le barbier est condamné à mort (pour ne pas avoir respecté les règles). Il sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1). Le jour où le bourreau viendra le chercher, le barbier sera **surpris** (règle 2).

Ce que se dit alors le barbier :

- Si je suis encore en vie le samedi soir : je serai sûrement exécuté le dimanche (règle 1)
- ... et je ne serai pas surpris : règle 2 en défaut !
- donc je ne peux pas être exécuté le dimanche (conclusion 1)
- Maintenant que je sais cela, si je suis encore en vie le vendredi soir...
- je serai forcément exécuté le samedi (règle 1 + conclusion 1)...
- et je ne serai pas surpris : règle 2 en défaut !
- donc je ne peux être exécuté ni le samedi ni le dimanche (conclusion 2)

# Le paradoxe du condamné à mort

## Énoncé

Le juge énonce la sentence : le barbier est condamné à mort (pour ne pas avoir respecté les règles). Il sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1). Le jour où le bourreau viendra le chercher, le barbier sera **surpris** (règle 2).

Ce que se dit alors le barbier :

- Si je suis encore en vie le samedi soir : je serai sûrement exécuté le dimanche (règle 1)
- ... et je ne serai pas surpris : règle 2 en défaut !
- donc je ne peux pas être exécuté le dimanche (conclusion 1)
- Maintenant que je sais cela, si je suis encore en vie le vendredi soir...
- je serai forcément exécuté le samedi (règle 1 + conclusion 1)...
- et je ne serai pas surpris : règle 2 en défaut !
- donc je ne peux être exécuté ni le samedi ni le dimanche (conclusion 2)

# Le paradoxe du condamné à mort 2

# Le paradoxe du condamné à mort 2

Le barbier se dit alors :

## Le paradoxe du condamné à mort 2

Le barbier se dit alors : je ne peux donc pas être exécuté.



## Le paradoxe du condamné à mort 2

Le barbier se dit alors : je ne peux donc pas être exécuté.  
Il se retrouve donc tout surpris quand le mardi le bourreau vient le chercher !

## Le paradoxe du condamné à mort 2

Le barbier se dit alors : je ne peux donc pas être exécuté.  
Il se retrouve donc tout surpris quand le mardi le bourreau vient le chercher !

Que s'est-il passé ?

Paradoxe :

## Le paradoxe du condamné à mort 2

Le barbier se dit alors : je ne peux donc pas être exécuté.  
Il se retrouve donc tout surpris quand le mardi le bourreau vient le chercher !

Que s'est-il passé ?

Paradoxe :

Raisonnement **apparemment** valide

## Le paradoxe du condamné à mort 2

Le barbier se dit alors : je ne peux donc pas être exécuté.  
Il se retrouve donc tout surpris quand le mardi le bourreau vient le chercher !

Que s'est-il passé ?

Paradoxe :

Raisonnement **apparemment** valide

Prémises **apparemment** valides

## Le paradoxe du condamné à mort 2

Le barbier se dit alors : je ne peux donc pas être exécuté.  
Il se retrouve donc tout surpris quand le mardi le bourreau vient le chercher !

Que s'est-il passé ?

Paradoxe :

Raisonnement **apparemment** valide

Prémisses **apparemment** valides

Conclusion **apparemment** fausse.

## Le paradoxe du condamné à mort 2

Le barbier se dit alors : je ne peux donc pas être exécuté.  
Il se retrouve donc tout surpris quand le mardi le bourreau vient le chercher !

Que s'est-il passé ?

Paradoxe :

Raisonnement **apparemment** valide

Prémises **apparemment** valides

Conclusion **apparemment** fausse.

Qu'est-ce qui cloche ?

## Le paradoxe du condamné à mort 2

Le barbier se dit alors : je ne peux donc pas être exécuté.  
Il se retrouve donc tout surpris quand le mardi le bourreau vient le chercher !

Que s'est-il passé ?

Paradoxe :

Raisonnement **apparemment** valide

Prémises **apparemment** valides

Conclusion **apparemment** fausse.

Qu'est-ce qui cloche ?

Est-ce que les maths peuvent sauver notre barbier ?

# Le paradoxe du condamné à mort 3



# Le paradoxe du condamné à mort 3

Un problème : “être surpris” est un peu trop vague.

## Le paradoxe du condamné à mort 3

Un problème : “être surpris” est un peu trop vague.

On peut remplacer la règle “Le jour où le bourreau viendra le chercher, le barbier sera **surpris**”

# Le paradoxe du condamné à mort 3

Un problème : “être surpris” est un peu trop vague.  
On peut remplacer la règle “Le jour où le bourreau viendra le chercher, le barbier sera **surpris**” par

## Règle 2

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution.

# Le paradoxe du condamné à mort 3

Un problème : “être surpris” est un peu trop vague.  
On peut remplacer la règle “Le jour où le bourreau viendra le chercher, le barbier sera **surpris**” par

## Règle 2

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution.

La sentence s'écrit maintenant

# Le paradoxe du condamné à mort 3

Un problème : “être surpris” est un peu trop vague.  
On peut remplacer la règle “Le jour où le bourreau viendra le chercher, le barbier sera **surpris**” par

## Règle 2

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution.

La sentence s'écrit maintenant

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

# Le paradoxe du condamné à mort 3

Un problème : “être surpris” est un peu trop vague.  
On peut remplacer la règle “Le jour où le bourreau viendra le chercher, le barbier sera **surpris**” par

## Règle 2

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution.

La sentence s'écrit maintenant

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

Problème :



# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

Problème : Cette sentence est **contradictoire** !

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

Problème : Cette sentence est **contradictoire** ! Simplifions-la :

## Sentence simplifiée

Le barbier sera exécuté **demain midi** (règle 1').

Le barbier **ne peut pas déduire des règles du jeu** qu'il sera exécuté demain midi (règle 2').

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

Problème : Cette sentence est **contradictoire** ! Simplifions-la :

## Sentence simplifiée

Le barbier sera exécuté **demain midi** (règle 1').

Le barbier **ne peut pas déduire des règles du jeu** qu'il sera exécuté demain midi (règle 2').

La règle 2' est contradictoire avec la règle 1'.

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

Problème : Cette sentence est **contradictoire** ! Simplifions-la :

## Sentence simplifiée

Le barbier sera exécuté **demain midi** (règle 1').

Le barbier **ne peut pas déduire des règles du jeu** qu'il sera exécuté demain midi (règle 2').

La règle 2' est contradictoire avec la règle 1'. De ces règles on ne peut donc **rien** conclure !

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

Problème : Cette sentence est **contradictoire** ! Simplifions-la :

## Sentence simplifiée

Le barbier sera exécuté **demain midi** (règle 1').

Le barbier **ne peut pas déduire des règles du jeu** qu'il sera exécuté demain midi (règle 2').

La règle 2' est contradictoire avec la règle 1'. De ces règles on ne peut donc **rien** conclure ! Donc la règle 2' est respectée !

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

Problème : Cette sentence est **contradictoire** ! Simplifions-la :

## Sentence simplifiée

Le barbier sera exécuté **demain midi** (règle 1').

Le barbier **ne peut pas déduire des règles du jeu** qu'il sera exécuté demain midi (règle 2').

La règle 2' est contradictoire avec la règle 1'. De ces règles on ne peut donc **rien** conclure ! Donc la règle 2' est respectée ! Et si le barbier est exécuté demain, la règle 1' aussi !

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

Problème : Cette sentence est **contradictoire** ! Simplifions-la :

## Sentence simplifiée

Le barbier sera exécuté **demain midi** (règle 1').

Le barbier **ne peut pas déduire des règles du jeu** qu'il sera exécuté demain midi (règle 2').

La règle 2' est contradictoire avec la règle 1'. De ces règles on ne peut donc **rien** conclure ! Donc la règle 2' est respectée ! Et si le barbier est exécuté demain, la règle 1' aussi ! Le juge n'a pas menti, en fin de compte !

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut à aucun moment déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

Problème : Cette sentence est **contradictoire** ! Simplifions-la :

## Sentence simplifiée

Le barbier sera exécuté **demain midi** (règle 1').

Le barbier **ne peut pas déduire des règles du jeu** qu'il sera exécuté demain midi (règle 2').

La règle 2' est contradictoire avec la règle 1'. De ces règles on ne peut donc **rien** conclure ! Donc la règle 2' est respectée ! Et si le barbier est exécuté demain, la règle 1' aussi ! Le juge n'a pas menti, en fin de compte ! La vraie sentence est **équivalente** à la sentence simplifiée grâce au raisonnement du barbier.



# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut pas déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut pas déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

D'où vient le vrai problème :

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut pas déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

D'où vient le vrai problème : le règle 2 est **auto-référentielle** !

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut pas déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

D'où vient le vrai problème : le règle 2 est **auto-référentielle** ! Le règle 2 se mentionne elle-même !

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut pas déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

D'où vient le vrai problème : le règle 2 est **auto-référentielle** ! Le règle 2 se mentionne elle-même !

Pour comprendre le sens de la règle 2,

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut pas déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

D'où vient le vrai problème : le règle 2 est **auto-référentielle** ! Le règle 2 se mentionne elle-même !

Pour comprendre le sens de la règle 2, il faudrait savoir ce qu'on peut déduire de cette règle,

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut pas déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

D'où vient le vrai problème : le règle 2 est **auto-référentielle** ! Le règle 2 se mentionne elle-même !

Pour comprendre le sens de la règle 2, il faudrait savoir ce qu'on peut déduire de cette règle, mais pour ça il faudrait connaître le sens de la règle 2...

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut pas déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

D'où vient le vrai problème : le règle 2 est **auto-référentielle** ! Le règle 2 se mentionne elle-même !

Pour comprendre le sens de la règle 2, il faudrait savoir ce qu'on peut déduire de cette règle, mais pour ça il faudrait connaître le sens de la règle 2...

Comme "Cette phrase contient cinq mots",



# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut pas déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

D'où vient le vrai problème : le règle 2 est **auto-référentielle** ! Le règle 2 se mentionne elle-même !

Pour comprendre le sens de la règle 2, il faudrait savoir ce qu'on peut déduire de cette règle, mais pour ça il faudrait connaître le sens de la règle 2...

Comme "Cette phrase contient cinq mots", "Cette phrase est fausse",

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut pas déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

D'où vient le vrai problème : le règle 2 est **auto-référentielle** ! Le règle 2 se mentionne elle-même !

Pour comprendre le sens de la règle 2, il faudrait savoir ce qu'on peut déduire de cette règle, mais pour ça il faudrait connaître le sens de la règle 2...

Comme "Cette phrase contient cinq mots", "Cette phrase est fausse", "Cette phrase est auto-référentielle" ...

# Le paradoxe du condamné à mort 4

## Sentence

Le barbier sera exécuté **un jour de la semaine prochaine à midi** (règle 1).

Le barbier **ne peut pas déduire des informations à sa disposition** la date de son exécution (règle 2).

D'où vient le vrai problème : le règle 2 est **auto-référentielle** ! Le règle 2 se mentionne elle-même !

Pour comprendre le sens de la règle 2, il faudrait savoir ce qu'on peut déduire de cette règle, mais pour ça il faudrait connaître le sens de la règle 2...

Comme "Cette phrase contient cinq mots", "Cette phrase est fausse", "Cette phrase est auto-référentielle" ...

## Théorème (Fitch,1964)

La règle 2 est (elle-même) contradictoire.

# Conclusion

Pour le barbier

## Pour le barbier

L'avocat du barbier (Fitch et associés) démontre en cassation que la sentence du juge est contradictoire.

## Pour le barbier

L'avocat du barbier (Fitch et associés) démontre en cassation que la sentence du juge est contradictoire.

La cour casse le jugement et le barbier se retrouve libre.

## Pour le barbier

L'avocat du barbier (Fitch et associés) démontre en cassation que la sentence du juge est contradictoire.

La cour casse le jugement et le barbier se retrouve libre.

Il change de métier et devient animateur pour un jeu télévisé



## Pour le barbier

L'avocat du barbier (Fitch et associés) démontre en cassation que la sentence du juge est contradictoire.

La cour casse le jugement et le barbier se retrouve libre.

Il change de métier et devient animateur pour un jeu télévisé où une voiture et deux chèvres sont derrière trois portes, etc.

## Pour le barbier

L'avocat du barbier (Fitch et associés) démontre en cassation que la sentence du juge est contradictoire.

La cour casse le jugement et le barbier se retrouve libre.

Il change de métier et devient animateur pour un jeu télévisé où une voiture et deux chèvres sont derrière trois portes, etc.

## Pour le barbier

L'avocat du barbier (Fitch et associés) démontre en cassation que la sentence du juge est contradictoire.

La cour casse le jugement et le barbier se retrouve libre.

Il change de métier et devient animateur pour un jeu télévisé où une voiture et deux chèvres sont derrière trois portes, etc.

## Pour nous

Détecter les contradictions est parfois un exercice délicat !

## Pour le barbier

L'avocat du barbier (Fitch et associés) démontre en cassation que la sentence du juge est contradictoire.

La cour casse le jugement et le barbier se retrouve libre.

Il change de métier et devient animateur pour un jeu télévisé où une voiture et deux chèvres sont derrière trois portes, etc.

## Pour nous

Détecter les contradictions est parfois un exercice délicat !

L'auto-référence peut en être une source, mais pas seulement...

## Pour le barbier

L'avocat du barbier (Fitch et associés) démontre en cassation que la sentence du juge est contradictoire.

La cour casse le jugement et le barbier se retrouve libre.

Il change de métier et devient animateur pour un jeu télévisé où une voiture et deux chèvres sont derrière trois portes, etc.

## Pour nous

Détecter les contradictions est parfois un exercice délicat !

L'auto-référence peut en être une source, mais pas seulement...

# Les ateliers d'aujourd'hui

- 1 Peut-on écrire LU ?

- 1 Peut-on écrire LU ?
- 2 Ecrire une sextine... OuLiPoLU



- 1 Peut-on écrire LU ?
- 2 Ecrire une sextine... OuLiPoLU
- 3 Ecrire et jouer une pièce Imprécise

# Peut-on écrire LU ?

# Peut-on écrire LU ?

Manipuler un système formel, c'est faire des maths...

# Peut-on écrire LU?

Manipuler un système formel, c'est faire des maths...

Notre système formel

# Peut-on écrire LU?

Manipuler un système formel, c'est faire des maths...

Notre système formel

Utilise les trois lettres de l'alphabet : **L, I, U**.

# Peut-on écrire LU?

Manipuler un système formel, c'est faire des maths...

## Notre système formel

Utilise les trois lettres de l'alphabet : **L, I, U**. Notre axiome de départ : **LI**.

Manipuler un système formel, c'est faire des maths...

## Notre système formel

Utilise les trois lettres de l'alphabet : **L**, **I**, **U**. Notre axiome de départ : **LI**. On peut obtenir d'autres chaînes (mots) à partir des règles suivantes :

Manipuler un système formel, c'est faire des maths...

## Notre système formel

Utilise les trois lettres de l'alphabet : **L**, **I**, **U**. Notre axiome de départ : **LI**. On peut obtenir d'autres chaînes (mots) à partir des règles suivantes :

- 1 Si on a une chaîne se terminant par **I**, on peut lui ajouter **U** à la fin.



Manipuler un système formel, c'est faire des maths...

## Notre système formel

Utilise les trois lettres de l'alphabet : **L**, **I**, **U**. Notre axiome de départ : **LI**. On peut obtenir d'autres chaînes (mots) à partir des règles suivantes :

- 1 Si on a une chaîne se terminant par **I**, on peut lui ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.

Manipuler un système formel, c'est faire des maths...

## Notre système formel

Utilise les trois lettres de l'alphabet : **L**, **I**, **U**. Notre axiome de départ : **LI**. On peut obtenir d'autres chaînes (mots) à partir des règles suivantes :

- 1 Si on a une chaîne se terminant par **I**, on peut lui ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.
- 3 Si la chaîne **III** apparaît dans notre collection, on peut obtenir une nouvelle chaîne en remplaçant **III** par **U**.

Manipuler un système formel, c'est faire des maths...

## Notre système formel

Utilise les trois lettres de l'alphabet : **L**, **I**, **U**. Notre axiome de départ : **LI**. On peut obtenir d'autres chaînes (mots) à partir des règles suivantes :

- 1 Si on a une chaîne se terminant par **I**, on peut lui ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.
- 3 Si la chaîne **III** apparaît dans notre collection, on peut obtenir une nouvelle chaîne en remplaçant **III** par **U**.
- 4 Si le groupe **UU** apparaît dans une chaîne, on peut le supprimer

Manipuler un système formel, c'est faire des maths...

## Notre système formel

Utilise les trois lettres de l'alphabet : **L, I, U**. Notre axiome de départ : **LI**. On peut obtenir d'autres chaînes (mots) à partir des règles suivantes :

- 1 Si on a une chaîne se terminant par **I**, on peut lui ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.
- 3 Si la chaîne **III** apparaît dans notre collection, on peut obtenir une nouvelle chaîne en remplaçant **III** par **U**.
- 4 Si le groupe **UU** apparaît dans une chaîne, on peut le supprimer

Manipuler un système formel, c'est faire des maths...

## Notre système formel

Utilise les trois lettres de l'alphabet : **L, I, U**. Notre axiome de départ : **LI**. On peut obtenir d'autres chaînes (mots) à partir des règles suivantes :

- 1 Si on a une chaîne se terminant par **I**, on peut lui ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.
- 3 Si la chaîne **III** apparaît dans notre collection, on peut obtenir une nouvelle chaîne en remplaçant **III** par **U**.
- 4 Si le groupe **UU** apparaît dans une chaîne, on peut le supprimer

# Notre système formel

## Règles

Axiome de départ : **LI**.

## Règles

Axiome de départ : **LI**.

- 1 Si une chaîne se termine par **I**, on peut ajouter **U** à la fin.



## Règles

Axiome de départ : **LI**.

- 1 Si une chaîne se termine par **I**, on peut ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.

## Règles

Axiome de départ : **LI**.

- 1 Si une chaîne se termine par **I**, on peut ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.
- 3 Si la chaîne **III** apparaît dans notre collection, on peut obtenir une nouvelle chaîne en remplaçant **III** par **U**.

## Règles

Axiome de départ : **LI**.

- 1 Si une chaîne se termine par **I**, on peut ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.
- 3 Si la chaîne **III** apparaît dans notre collection, on peut obtenir une nouvelle chaîne en remplaçant **III** par **U**.
- 4 Si le groupe **UU** apparaît dans une chaîne, on peut le supprimer

## Règles

Axiome de départ : **LI**.

- 1 Si une chaîne se termine par **I**, on peut ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.
- 3 Si la chaîne **III** apparaît dans notre collection, on peut obtenir une nouvelle chaîne en remplaçant **III** par **U**.
- 4 Si le groupe **UU** apparaît dans une chaîne, on peut le supprimer

## Règles

Axiome de départ : **LI**.

- 1 Si une chaîne se termine par **I**, on peut ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.
- 3 Si la chaîne **III** apparaît dans notre collection, on peut obtenir une nouvelle chaîne en remplaçant **III** par **U**.
- 4 Si le groupe **UU** apparaît dans une chaîne, on peut le supprimer

A partir de **LI**,

## Règles

Axiome de départ : **LI**.

- 1 Si une chaîne se termine par **I**, on peut ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.
- 3 Si la chaîne **III** apparaît dans notre collection, on peut obtenir une nouvelle chaîne en remplaçant **III** par **U**.
- 4 Si le groupe **UU** apparaît dans une chaîne, on peut le supprimer

A partir de **LI**, on peut obtenir **LIU** (règle 1),

## Règles

Axiome de départ : **LI**.

- 1 Si une chaîne se termine par **I**, on peut ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.
- 3 Si la chaîne **III** apparaît dans notre collection, on peut obtenir une nouvelle chaîne en remplaçant **III** par **U**.
- 4 Si le groupe **UU** apparaît dans une chaîne, on peut le supprimer

A partir de **LI**, on peut obtenir **LIU** (règle 1), puis **LIUIU** (règle 2).

## Règles

Axiome de départ : **LI**.

- 1 Si une chaîne se termine par **I**, on peut ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.
- 3 Si la chaîne **III** apparaît dans notre collection, on peut obtenir une nouvelle chaîne en remplaçant **III** par **U**.
- 4 Si le groupe **UU** apparaît dans une chaîne, on peut le supprimer

A partir de **LI**, on peut obtenir **LIU** (règle 1), puis **LIUIU** (règle 2). On peut obtenir **LII** (règle 2)



## Règles

Axiome de départ : **LI**.

- 1 Si une chaîne se termine par **I**, on peut ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.
- 3 Si la chaîne **III** apparaît dans notre collection, on peut obtenir une nouvelle chaîne en remplaçant **III** par **U**.
- 4 Si le groupe **UU** apparaît dans une chaîne, on peut le supprimer

A partir de **LI**, on peut obtenir **LIU** (règle 1), puis **LIUIU** (règle 2). On peut obtenir **LII** (règle 2) puis **LIII** (règle 2),

## Règles

Axiome de départ : **LI**.

- 1 Si une chaîne se termine par **I**, on peut ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.
- 3 Si la chaîne **III** apparaît dans notre collection, on peut obtenir une nouvelle chaîne en remplaçant **III** par **U**.
- 4 Si le groupe **UU** apparaît dans une chaîne, on peut le supprimer

A partir de **LI**, on peut obtenir **LIU** (règle 1), puis **LIUIU** (règle 2). On peut obtenir **LII** (règle 2) puis **LIIII** (règle 2), puis **LUI** (règle 3)

## Règles

Axiome de départ : **LI**.

- 1 Si une chaîne se termine par **I**, on peut ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.
- 3 Si la chaîne **III** apparaît dans notre collection, on peut obtenir une nouvelle chaîne en remplaçant **III** par **U**.
- 4 Si le groupe **UU** apparaît dans une chaîne, on peut le supprimer

A partir de **LI**, on peut obtenir **LIU** (règle 1), puis **LIUIU** (règle 2). On peut obtenir **LII** (règle 2) puis **LIIII** (règle 2), puis **LUI** (règle 3) ou **LIIIIU** (règle 1), puis **LUIU** (règle 3), **LUIUUIU** (règle 2), **LUIIU** (règle 4), etc.

## Règles

Axiome de départ : **LI**.

- 1 Si une chaîne se termine par **I**, on peut ajouter **U** à la fin.
- 2 Si on a une chaîne **Lx**, on a aussi la chaîne **Lxx**.
- 3 Si la chaîne **III** apparaît dans notre collection, on peut obtenir une nouvelle chaîne en remplaçant **III** par **U**.
- 4 Si le groupe **UU** apparaît dans une chaîne, on peut le supprimer

A partir de **LI**, on peut obtenir **LIU** (règle 1), puis **LIUIU** (règle 2). On peut obtenir **LII** (règle 2) puis **LIII** (règle 2), puis **LUI** (règle 3) ou **LIIIIU** (règle 1), puis **LUIU** (règle 3), **LUIUUIU** (règle 2), **LUIIU** (règle 4), etc.

## Objectif

Peut-on obtenir la chaîne **LU** ?



Parlons de l'OULIPO (OUvroir de Littérature POtentielle) !

Parlons de l'OULIPO (OUvroir de Littérature POtentielle) !  
Faire de la littérature en faisant des maths ?

Parlons de l'OULIPO (OUvroir de Littérature POtentielle) !

Faire de la littérature en faisant des maths ?

Utiliser un formalisme (contraintes, règles) pour aboutir à un objet littéraire...



Parlons de l'OULIPO (OUvroir de Littérature POtentielle) !

Faire de la littérature en faisant des maths ?

Utiliser un formalisme (contraintes, règles) pour aboutir à un objet littéraire... et réciproquement ?

Parlons de l'OULIPO (OUvroir de Littérature POtentielle) !

Faire de la littérature en faisant des maths ?

Utiliser un formalisme (contraintes, règles) pour aboutir à un objet littéraire... et réciproquement ?

Atelier pour fabriquer de la littérature en quantité illimitée

Parlons de l'OULIPO (OUvroir de Littérature POtentielle) !

Faire de la littérature en faisant des maths ?

Utiliser un formalisme (contraintes, règles) pour aboutir à un objet littéraire... et réciproquement ?

Atelier pour fabriquer de la littérature en quantité illimitée

Qui est responsable ?

Parlons de l'OULIPO (OUvroir de Littérature POtentielle) !

Faire de la littérature en faisant des maths ?

Utiliser un formalisme (contraintes, règles) pour aboutir à un objet littéraire... et réciproquement ?

Atelier pour fabriquer de la littérature en quantité illimitée

Qui est responsable ? Raymond Queneau (RQ), un des pères fondateurs

Parlons de l'OULIPO (OUvroir de Littérature POtentielle) !

Faire de la littérature en faisant des maths ?

Utiliser un formalisme (contraintes, règles) pour aboutir à un objet littéraire... et réciproquement ?

Atelier pour fabriquer de la littérature en quantité illimitée

Qui est responsable ? Raymond Queneau (RQ), un des pères fondateurs et François Le Lionnais (FLL), compère fondateur, Fraident-Pondateur.

Parlons de l'OULIPO (OUvroir de Littérature POtentielle) !

Faire de la littérature en faisant des maths ?

Utiliser un formalisme (contraintes, règles) pour aboutir à un objet littéraire... et réciproquement ?

Atelier pour fabriquer de la littérature en quantité illimitée

Qui est responsable ? Raymond Queneau (RQ), un des pères fondateurs et François Le Lionnais (FLL), compère fondateur, Fraident-Pondateur.



Parlons de l'OULIPO (OUvroir de Littérature POtentielle) !

Faire de la littérature en faisant des maths ?

Utiliser un formalisme (contraintes, règles) pour aboutir à un objet littéraire... et réciproquement ?

Atelier pour fabriquer de la littérature en quantité illimitée

Qui est responsable ? Raymond Queneau (RQ), un des pères fondateurs et François Le Lionnais (FLL), compère fondateur, Fraident-Pondateur.



Parlons de l'OULIPO (OUvroir de Littérature POtentielle) !

Faire de la littérature en faisant des maths ?

Utiliser un formalisme (contraintes, règles) pour aboutir à un objet littéraire... et réciproquement ?

Atelier pour fabriquer de la littérature en quantité illimitée

Qui est responsable ? Raymond Queneau (RQ), un des pères fondateurs et François Le Lionnais (FLL), compère fondateur, Fraident-Pondateur.



Les éléments de l'OULIPO s'appellent les OULIPIENS.



Parlons de l'OULIPO (OUvroir de Littérature POtentielle) !

Faire de la littérature en faisant des maths ?

Utiliser un formalisme (contraintes, règles) pour aboutir à un objet littéraire... et réciproquement ?

Atelier pour fabriquer de la littérature en quantité illimitée

Qui est responsable ? Raymond Queneau (RQ), un des pères fondateurs et François Le Lionnais (FLL), compère fondateur, Fraident-Pondateur.



Les éléments de l'OULIPO s'appellent les OULIPIENS.

...rencontrent les mathématiques très vite !

...rencontrent les mathématiques très vite!  
*Cent mille milliards de poèmes* (RQ)

...rencontrent les mathématiques très vite !

*Cent mille milliards de poèmes* (RQ) Dix sonnets (14 vers)  
découpés de sorte qu'ils en forment  $10^{14}$  ...



...rencontrent les mathématiques très vite !

*Cent mille milliards de poèmes* (RQ) Dix sonnets (14 vers)  
découpés de sorte qu'ils en forment  $10^{14}$  ...



RQ a côtoyé pas mal de mathématiciens, il a publié un article de recherche mathématique dans une revue !

...rencontrent les mathématiques très vite !

*Cent mille milliards de poèmes* (RQ) Dix sonnets (14 vers)  
découpés de sorte qu'ils en forment  $10^{14}$  ...



RQ a côtoyé pas mal de mathématiciens, il a publié un article de recherche mathématique dans une revue !

# Exemples de travaux

## Graphes

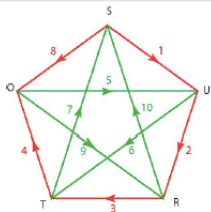
Utilisation de **graphes** pour écrire une nouvelle, un récit.



# Exemples de travaux

## Graphes

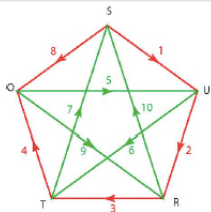
Utilisation de **graphes** pour écrire une nouvelle, un récit.



Graphe complet (Jacques Roubaud)

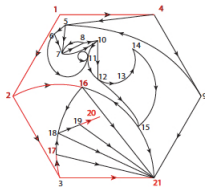
## Graphes

Utilisation de **graphes** pour écrire une nouvelle, un récit.



## Graphe complet (Jacques Roubaud)

- (1) Désirez-vous connaître l'histoire des trois alertes petits pois ?  
si oui, passez à 4  
si non, passez à 2
- (2) Préférez-vous celle des trois grands maigres échalas ?  
si oui, passez à 16  
si non, passez à 3
- (3) Préférez-vous celle des trois moyens médiocres arbustes ?  
si oui, passez à 17  
si non, passez à 21
- [...]
- (20) Il n'y a pas de suite, le conte est terminé.
- (21) Dans ce cas, le conte est également terminé<sup>(5)</sup>.



## Graphe du *Conte à votre façon* (RQ)



Idée de **Arnaut Daniel**, poète troubadour du 13e.

Idée de **Arnaut Daniel**, poète troubadour du 13e. A inventé des **règles d'écriture** abstraites : plagiaire par anticipation !

Idée de **Arnaut Daniel**, poète troubadour du 13e. A inventé des **règles d'écriture** abstraites : plagiaire par anticipation !

## Contrainte sextine

Choisissez 6 mots.

Idée de **Arnaut Daniel**, poète troubadour du 13e. A inventé des **règles d'écriture** abstraites : plagiaire par anticipation !

## Contrainte sextine

Choisissez 6 mots. Exemple : entre, ongle, âme, verge, oncle, chambre.

Ecrivez un poème en 6 strophes de 6 vers (et un **envoi**) .

Idée de **Arnaut Daniel**, poète troubadour du 13e. A inventé des **règles d'écriture** abstraites : plagiaire par anticipation !

## Contrainte sextine

Choisissez 6 mots. Exemple : entre, ongle, âme, verge, oncle, chambre.

Ecrivez un poème en 6 strophes de 6 vers (et un **envoi**) . Tous les vers se terminent par un des six mots choisis



# Les quenines

Idée de **Arnaut Daniel**, poète troubadour du 13e. A inventé des **règles d'écriture** abstraites : plagiaire par anticipation !

## Contrainte sextine

Choisissez 6 mots. Exemple : entre, ongle, âme, verge, oncle, chambre.

Ecrivez un poème en 6 strophes de 6 vers (et un **envoi**) . Tous les vers se terminent par un des six mots choisis L'ordre dans lequel ces mots apparaissent dans une strophe est **déduit** de la façon dont ils apparaissent dans la précédente grâce à une permutation :

entre	chambre
ongle	entre
âme	oncle
verge	ongle
oncle	verge
chambre	âme

# Les quenines

Idée de **Arnaut Daniel**, poète troubadour du 13e. A inventé des **règles d'écriture** abstraites : plagiaire par anticipation !

## Contrainte sextine

Choisissez 6 mots. Exemple : entre, ongle, âme, verge, oncle, chambre.

Ecrivez un poème en 6 strophes de 6 vers (et un **envoi**) . Tous les vers se terminent par un des six mots choisis L'ordre dans lequel ces mots apparaissent dans une strophe est **déduit** de la façon dont ils apparaissent dans la précédente grâce à une permutation :

entre	chambre
ongle	entre
âme	oncle
verge	ongle
oncle	verge
chambre	âme

Soit  $1 \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ .



Cette permutation :

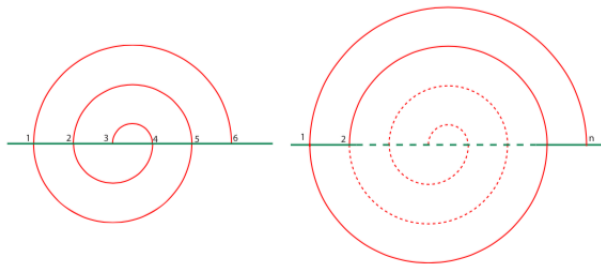
Cette permutation :  $1 \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ , ou encore

Cette permutation :  $1 \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ , ou encore

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 6 & 1 & 5 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

Cette permutation :  $1 \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ , ou encore

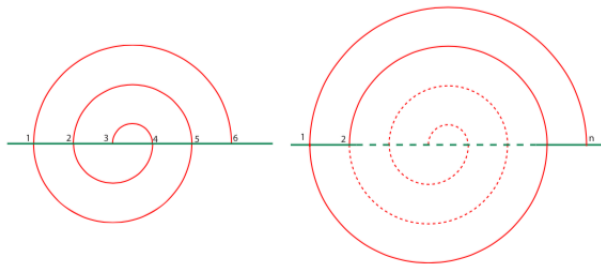
$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 6 & 1 & 5 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$  est dite **spirale** :



On essaie de généraliser ?

Cette permutation :  $1 \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ , ou encore

$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 6 & 1 & 5 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$  est dite **spirale** :



On essaie de généraliser ?



# Exemples

Unine :

Unine :

Et l'unique cordeau des trompettes marines

Guillaume Apollinaire, *Chantre*

Unine :

Et l'unique cordeau des trompettes marines

Guillaume Apollinaire, *Chantre*

Didine :

Unine :

Et l'unique cordeau des trompettes marines

Guillaume Apollinaire, *Chantre*

Didine :

Je crois que votre coeur m'applaudit en secret

Je crois que l'on m'écoute avec moins de regret

Je vois que votre coeur m'applaudit à regret

Je crois que l'on désire un autre amant secret

Exercice avec l'aide de Jean Racine.

Unine :

Et l'unique cordeau des trompettes marines

Guillaume Apollinaire, *Chantre*

Didine :

Je crois que votre coeur m'applaudit en secret

Je crois que l'on m'écoute avec moins de regret

Je vois que votre coeur m'applaudit à regret

Je crois que l'on désire un autre amant secret

Exercice avec l'aide de Jean Racine.

# Exemples

Terine :



Terine :

Pour composer une terine  
Il faut d'abord choisir trois mots  
Que l'on placera pour qu'ils riment  
  
Ce ne sont point les sons qui riment  
Quand on compose une terine  
Ce qui rime ce sont les mots.  
  
Il faut faire tourner ces mots  
Dans l'ordre où ici ils riment  
C'est à ce prix qu'est la terine.

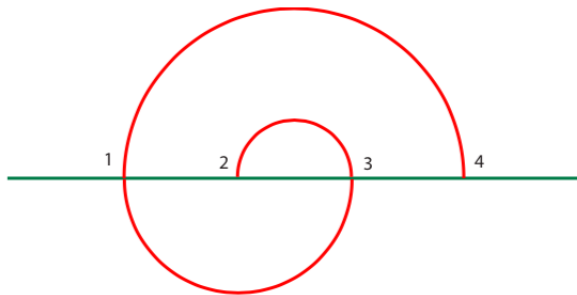
Paul Fournel

Terine :

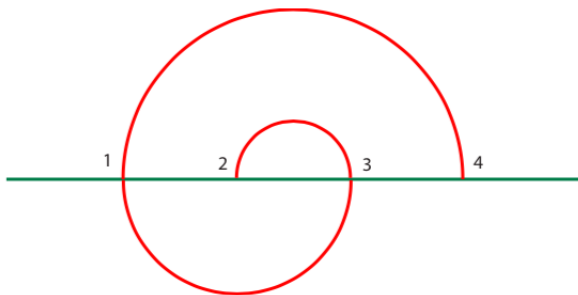
Pour composer une terine  
Il faut d'abord choisir trois mots  
Que l'on placera pour qu'ils riment  
  
Ce ne sont point les sons qui riment  
Quand on compose une terine  
Ce qui rime ce sont les mots.  
  
Il faut faire tourner ces mots  
Dans l'ordre où ici ils riment  
C'est à ce prix qu'est la terine.

Paul Fournel



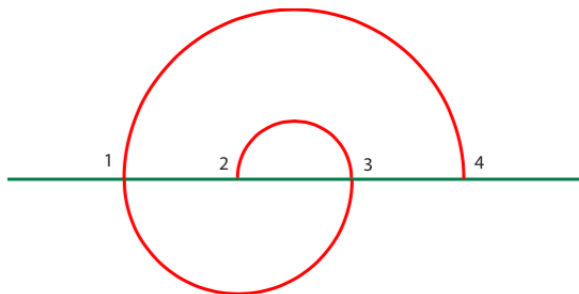


Problème :



Problème :

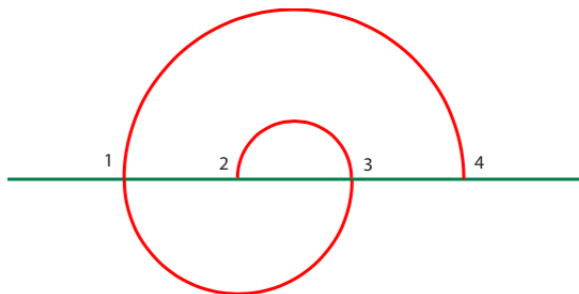
La permutation spirale  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$



Problème :

La permutation spirale  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  fixe le troisième mot.

Il n'y a pas de catherine.

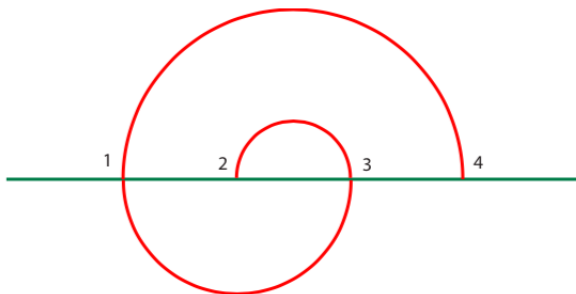


Problème :

La permutation spirale  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  fixe le troisième mot.

Il n'y a pas de catherine.

## Définition



Problème :

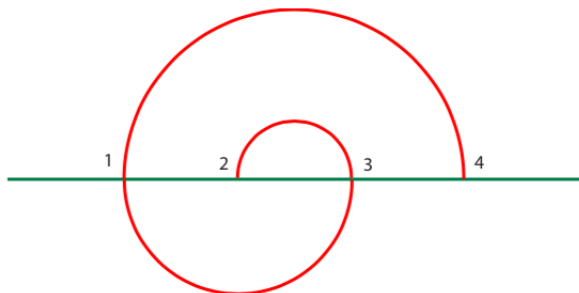
La permutation spirale  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  fixe le troisième mot.

Il n'y a pas de catherine.

## Définition

Les **nombre de Queneau** sont les nombres tels que la permutation spirale soit une permutation **circulaire**.





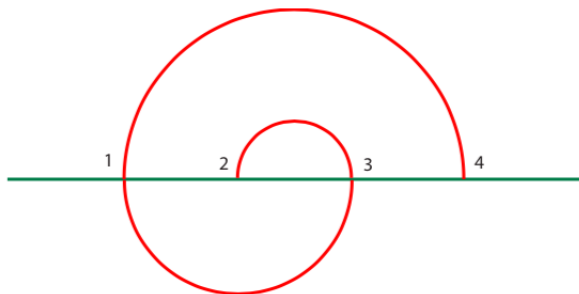
Problème :

La permutation spirale  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  fixe le troisième mot.

Il n'y a pas de catherine.

## Définition

Les **nombre de Queneau** sont les nombres tels que la permutation spirale soit une permutation **circulaire**. Comme 1, 2, 3,



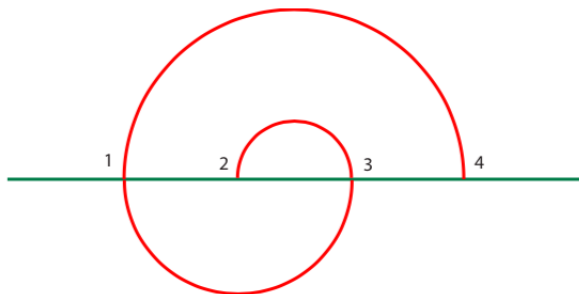
Problème :

La permutation spirale  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  fixe le troisième mot.

Il n'y a pas de catherine.

## Définition

Les **nombre de Queneau** sont les nombres tels que la permutation spirale soit une permutation **circulaire**. Comme 1, 2, 3, (pas 4), 5, 6,



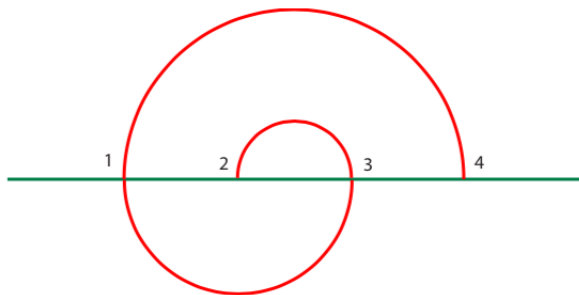
Problème :

La permutation spirale  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  fixe le troisième mot.

Il n'y a pas de catherine.

## Définition

Les **nombre de Queneau** sont les nombres tels que la permutation spirale soit une permutation **circulaire**. Comme 1, 2, 3, (pas 4), 5, 6, (pas 7), (pas 8),



Problème :

La permutation spirale  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  fixe le troisième mot.

Il n'y a pas de catherine.

## Définition

Les **nombre de Queneau** sont les nombres tels que la permutation spirale soit une permutation **circulaire**. Comme 1, 2, 3, (pas 4), 5, 6, (pas 7), (pas 8), 9, etc.

# Théorème

On peut **caractériser** les nombres de Queneau :

On peut **caractériser** les nombres de Queneau :

Théorème (Bringer, Roubaud, Dumas)

On peut **caractériser** les nombres de Queneau :

Théorème (Bringer, Roubaud, Dumas)

Si  $n$  est un nombre de Queneau, alors  $2n + 1$  est un nombre premier.



On peut **caractériser** les nombres de Queneau :

## Théorème (Bringer, Roubaud, Dumas)

Si  $n$  est un nombre de Queneau, alors  $2n + 1$  est un nombre premier.

Si  $2n + 1$  est un nombre premier, alors  $n$  est un nombre de Queneau si et seulement si

- soit 2 est d'ordre  $2n$  modulo  $2n + 1$  ;
- soit, si  $n$  est impair, 2 est d'ordre  $n$  modulo  $2n + 1$

On peut **caractériser** les nombres de Queneau :

## Théorème (Bringer, Roubaud, Dumas)

Si  $n$  est un nombre de Queneau, alors  $2n + 1$  est un nombre premier.

Si  $2n + 1$  est un nombre premier, alors  $n$  est un nombre de Queneau si et seulement si

- soit 2 est d'ordre  $2n$  modulo  $2n + 1$  ;
- soit, si  $n$  est impair, 2 est d'ordre  $n$  modulo  $2n + 1$

Par exemple : cent mille milliards n'est pas un nombre de Queneau...

## Atelier

Composer une terine, une sextine ?

# Écrire ou jouer une pièce Imprécise

Vient de l'Imprécis de Vocabulaire Mathématique

Remerciements particuliers à :

- Monsieur Phi (chaîne YouTube)
- Michèle Audin