

PAROLES de Chercheuses et Chercheurs

Édition 2020-2021

Chercheuses et chercheurs
s'invitent dans les lycées pour
faire découvrir leurs métiers

Plus d'informations sur :

www.iledefrance.fr/paroles-chercheuses-chercheurs

Région
île de France

Région
île de France

Paroles de Chercheurs et de Chercheuses : La recherche dans un laboratoire d'informatique théorique

Bérénice Delcroix-Oger



Mercredi 19 Janvier 2022

Sommaire

1 Première partie : intervention active

- 1- Qui fait de la recherche ?
- 2- Quel est mon projet de recherche ?
- 3- Comment passe-t-on d'une question à des découvertes et à des connaissances ?
- 4- À quoi sert la recherche ?
- 5- Vers quoi va la recherche ?

2 Deuxième partie : À vous de réfléchir sur des métiers du futur !

Menti

Allez sur www.menti.com, code :

À chaque fois que vous verrez l'icône ci-dessous, une nouvelle question apparaît et c'est à vous d'y répondre !



Sommaire

1 Première partie : intervention active

- 1- Qui fait de la recherche ?
- 2- Quel est mon projet de recherche ?
- 3- Comment passe-t-on d'une question à des découvertes et à des connaissances ?
- 4- À quoi sert la recherche ?
- 5- Vers quoi va la recherche ?

2 Deuxième partie : À vous de réfléchir sur des métiers du futur !

1- Qui fait de la recherche ?

D'après vous, combien de chercheurs et de chercheuses parmi ces personnes ?



Votez sur www.menti.com

1- Qui fait de la recherche ?

D'après vous, combien de chercheurs et de chercheuses parmi ces personnes ?



Réponse :

10 !

Mon parcours

- 2006 : En terminale : découverte du métier
- 2006-2008 : CPGE à Nantes (MPSI / MP)
- 2008-2012 : ENS de Lyon (Licence / Master / Agrégation en Mathématiques)
- 2011-2014 : Thèse à Lyon de Mathématiques
- 2015-2017 : Post-doc à Toulouse
- Depuis 2017 : Maître de conférences à Paris



Mon parcours

- 2006 : En terminale : découverte du métier
- 2006-2008 : CPGE à Nantes (MPSI / MP)
- 2008-2012 : ENS de Lyon (Licence / Master / Agrégation en Mathématiques)
- 2011-2014 : Thèse à Lyon de Mathématiques
- 2015-2017 : Post-doc à Toulouse
- Depuis 2017 : Maître de conférences à Paris

Un aspect de la recherche

La mobilité !

Mais n'empêche pas la vie familiale !



Mes collaborateurs



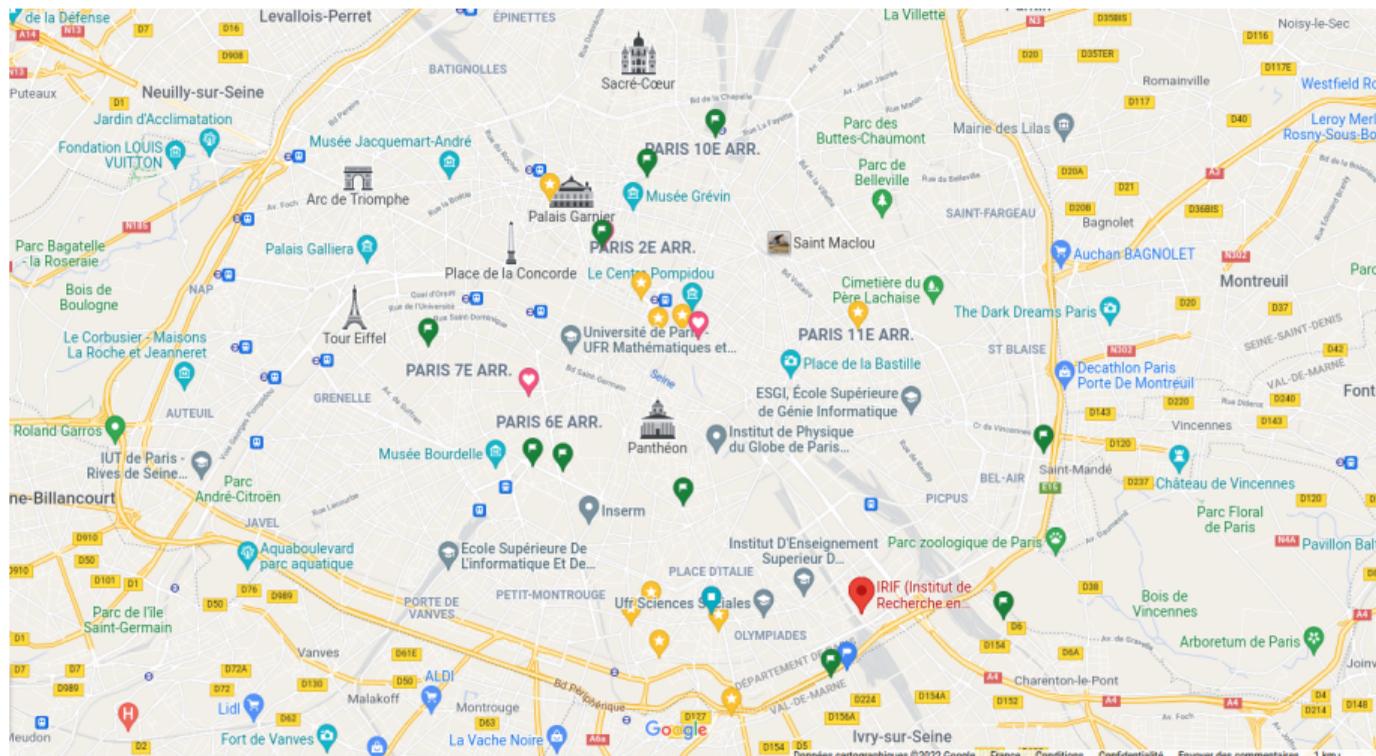
Que fait-on au laboratoire ?

Le laboratoire est un lieu de rencontre et d'échange où on assiste à des séminaires et où on travaille seul ou entre collaborateurs.

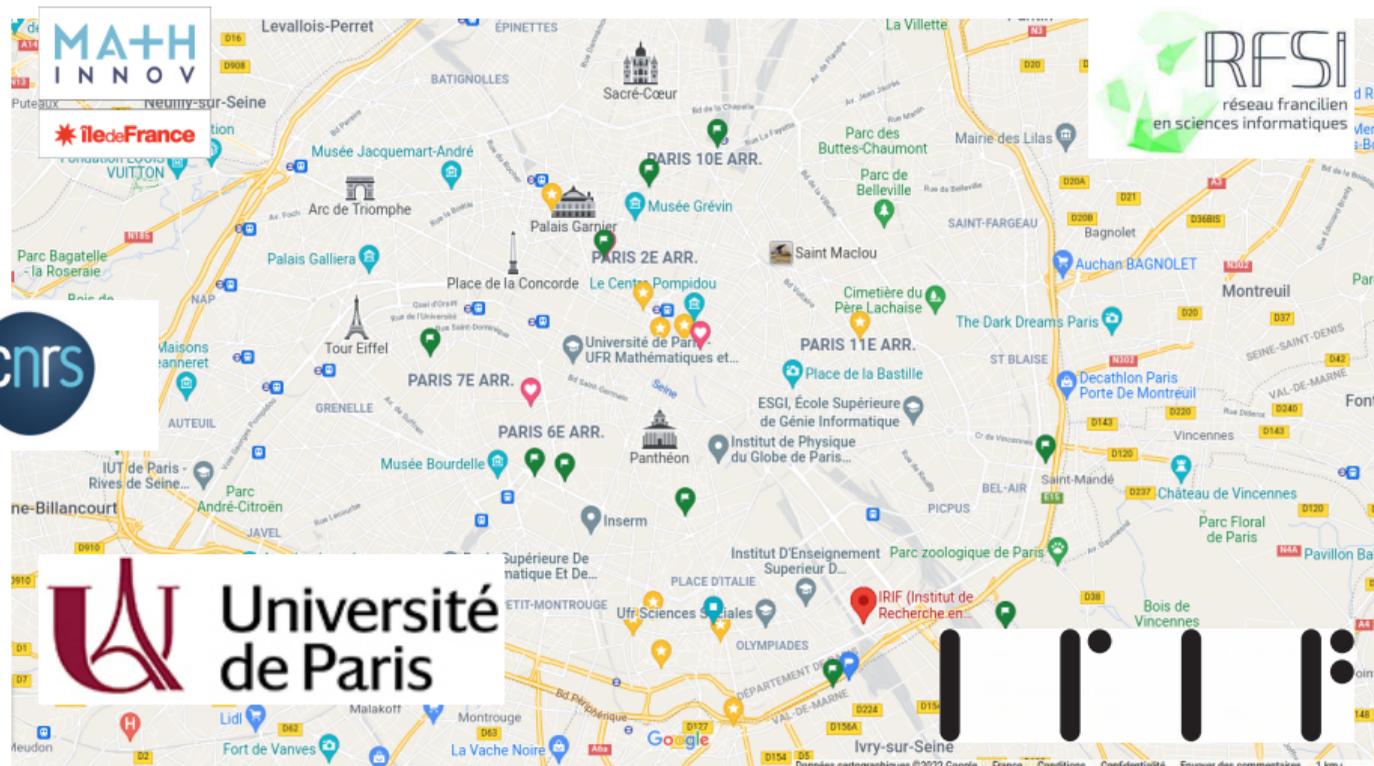


©Christian MOREL/IRIF/CNRS Photothèque.

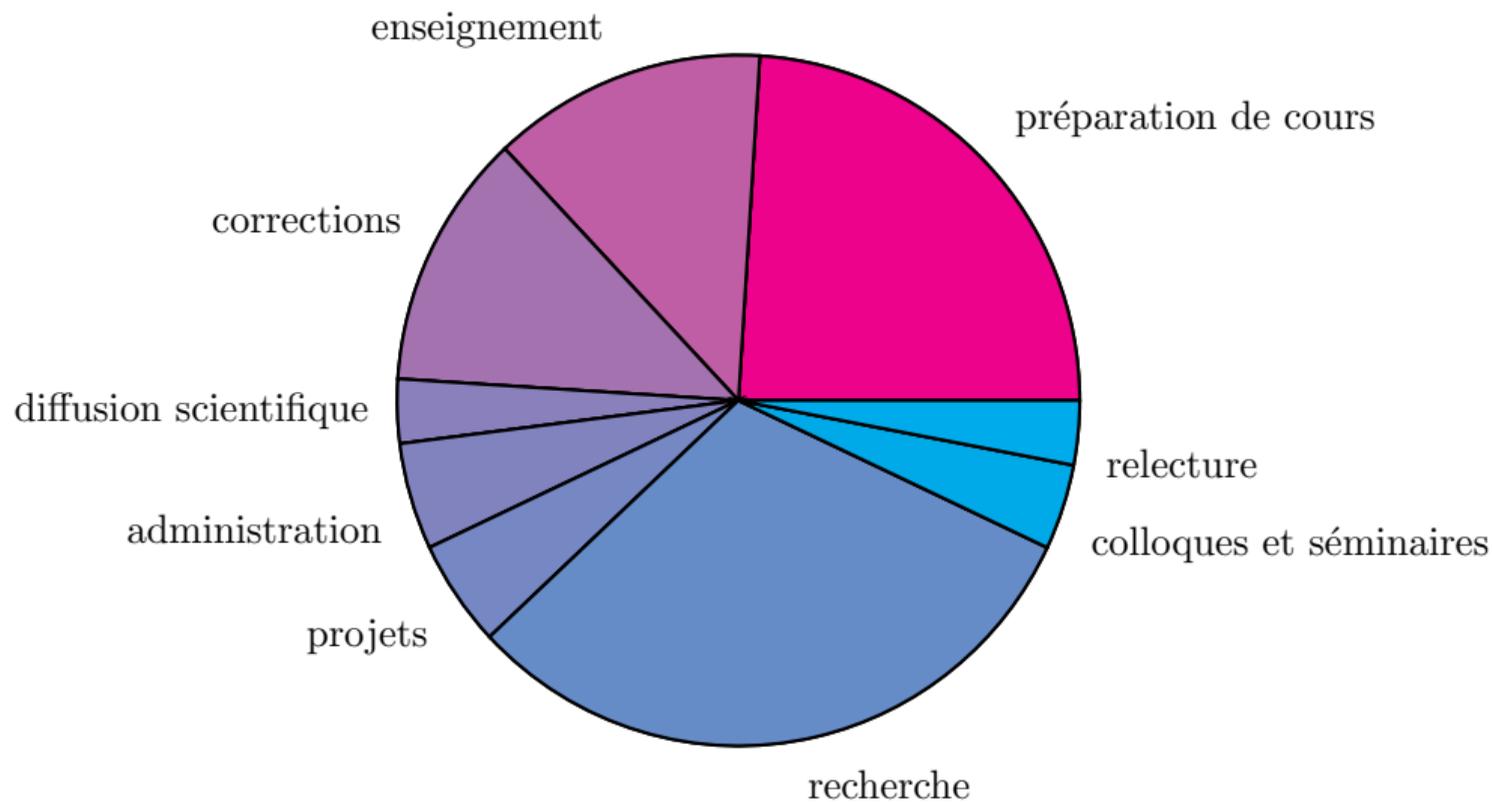
Où travaille-t-on ?



Où travaille-t-on ?



Mon quotidien



Portrait de Pierre-Louis Curien (Directeur de recherche CNRS à l'IRIF)

- 1975 : ENS Ulm - Agrégation de Mathématiques
- 1979 : Thèse en informatique
- 1981 : Chercheur au LITP (Paris VII)
- 1990 : Grand prix IBM France Informatique
- 1999 : Cofondateur du laboratoire PPS (qui a fusionné en 2016 avec le LIAFA pour devenir l'IRIF)
- 2009 : Création de l'équipe Inria πr^2
- 2020 : Grand prix Inria-Académie des sciences

Source : article Inria du 24/11/2020



©Inria / Photo B. Fourier

2- Quel est mon projet de recherche ?

Mon but est d'étudier les propriétés d'objets discrets et finis afin de déterminer lesquels sont les plus adéquats suivant le but recherché.

2- Quel est mon projet de recherche ?

Mon but est d'étudier les propriétés d'objets discrets et finis afin de déterminer lesquels sont les plus adéquats suivant le but recherché.

Exemples :

quelle représentation pour le planning ? pour les ancêtres d'un individu ? pour les relations d'amitié d'un réseau social ?

2- Quel est mon projet de recherche ?

Mon but est d'étudier les propriétés d'objets discrets et finis afin de déterminer lesquels sont les plus adéquats suivant le but recherché.

Exemples :

quelle représentation pour le planning ? pour les ancêtres d'un individu ? pour les relations d'amitié d'un réseau social ?

A vous de répondre : savez-vous ce que veut dire le terme "discret" ?



Votez sur www.menti.com

2- Quel est mon projet de recherche ?

Définition

*Un objet **discret** est un objet formé d'éléments isolés les uns des autres, par opposition à un objet continu.*

2- Quel est mon projet de recherche ?

Définition

*Un objet **discret** est un objet formé d'éléments isolés les uns des autres, par opposition à un objet continu.*

Exemples :

Les entiers, les graphes, les arbres, les cailloux, les voitures, ...

Contre-exemple

Les nombres réels, l'eau, ...

2- Quel est mon projet de recherche ?

Définition

Un objet *discret* est un objet formé d'éléments isolés les uns des autres, par opposition à un objet continu.

Exemples :

Les entiers, les graphes, les arbres, les cailloux, les voitures, ...

Contre-exemple

Les nombres réels, l'eau, ...

A vous de répondre : Donnez des exemples d'objets discrets



Votez sur www.menti.com

2- Quel est mon projet de recherche ?



Supposons que l'on veuille stocker 6 numéros dans un (petit) disque dur avec 6 emplacements mémoires. À chaque instant, on peut seulement vérifier si un emplacement mémoire est vide et le remplir. Comment faire ?

2- Quel est mon projet de recherche ?

Supposons que l'on veuille stocker 6 numéros dans un (petit) disque dur avec 6 emplacements mémoires. À chaque instant, on peut seulement vérifier si un emplacement mémoire est vide et le remplir. Comment faire ?

Première solution :

On attribue à chaque numéro un emplacement en faisant attention à ce que chaque emplacement ne soit attribué qu'une fois.

2- Quel est mon projet de recherche ?

Supposons que l'on veuille stocker 6 numéros dans un (petit) disque dur avec 6 emplacements mémoires. À chaque instant, on peut seulement vérifier si un emplacement mémoire est vide et le remplir. Comment faire ?

Première solution :

On attribue à chaque numéro un emplacement en faisant attention à ce que chaque emplacement ne soit attribué qu'une fois.

Point crucial en informatique :

Quel est le coût de cette opération ?

2- Quel est mon projet de recherche ?

Supposons que l'on veuille stocker 6 numéros dans un (petit) disque dur avec 6 emplacements mémoires. À chaque instant, on peut seulement vérifier si un emplacement mémoire est vide et le remplir. Comment faire ?

Première solution :

On attribue à chaque numéro un emplacement en faisant attention à ce que chaque emplacement ne soit attribué qu'une fois.

Point crucial en informatique :

Quel est le coût de cette opération ?

$1+2+3+4+5 = 15$ vérifications !

2- Quel est mon projet de recherche ?

Supposons que l'on veuille stocker 6 numéros dans un (petit) disque dur avec 6 emplacements mémoires. À chaque instant, on peut seulement vérifier si un emplacement mémoire est vide et le remplir. Comment faire ?

Idée :

Si la case attribuée est déjà pleine, on pourrait mettre le numéro dans la prochaine case libre.

2- Quel est mon projet de recherche ?

Supposons que l'on veuille stocker 6 numéros dans un (petit) disque dur avec 6 emplacements mémoires. À chaque instant, on peut seulement vérifier si un emplacement mémoire est vide et le remplir. Comment faire ?

Idée :

Si la case attribuée est déjà pleine, on pourrait mettre le numéro dans la prochaine case libre.

Deuxième solution :

On attribue à chaque numéro le premier emplacement et on applique l'idée précédente.

2- Quel est mon projet de recherche ?

Supposons que l'on veuille stocker 6 numéros dans un (petit) disque dur avec 6 emplacements mémoires. À chaque instant, on peut seulement vérifier si un emplacement mémoire est vide et le remplir. Comment faire ?

Idée :

Si la case attribuée est déjà pleine, on pourrait mettre le numéro dans la prochaine case libre.

Deuxième solution :

On attribue à chaque numéro le premier emplacement et on applique l'idée précédente.

Point crucial en informatique :

Quel est le coût de cette opération ?

2- Quel est mon projet de recherche ?

Supposons que l'on veuille stocker 6 numéros dans un (petit) disque dur avec 6 emplacements mémoires. À chaque instant, on peut seulement vérifier si un emplacement mémoire est vide et le remplir. Comment faire ?

Idée :

Si la case attribuée est déjà pleine, on pourrait mettre le numéro dans la prochaine case libre.

Deuxième solution :

On attribue à chaque numéro le premier emplacement et on applique l'idée précédente.

Point crucial en informatique :

Quel est le coût de cette opération ?

$1+2+3+4+5 = 15$ vérifications aussi !

2- Quel est mon projet de recherche ?

Supposons que l'on veuille stocker 6 numéros dans un (petit) disque dur avec 6 emplacements mémoires. À chaque instant, on peut seulement vérifier si un emplacement mémoire est vide et le remplir. Comment faire ?

Idée :

Mélanger les deux méthodes !

2- Quel est mon projet de recherche ?

Supposons que l'on veuille stocker 6 numéros dans un (petit) disque dur avec 6 emplacements mémoires. À chaque instant, on peut seulement vérifier si un emplacement mémoire est vide et le remplir. Comment faire ?

Idée :

Mélanger les deux méthodes !

Troisième solution :

On attribue à chaque numéro un emplacement au hasard et on applique l'idée précédente si la place est prise.

2- Quel est mon projet de recherche ?

Supposons que l'on veuille stocker 6 numéros dans un (petit) disque dur avec 6 emplacements mémoires. À chaque instant, on peut seulement vérifier si un emplacement mémoire est vide et le remplir. Comment faire ?

Idée :

Mélanger les deux méthodes !

Troisième solution :

On attribue à chaque numéro un emplacement au hasard et on applique l'idée précédente si la place est prise.

Problème :

Combien cette méthode a-t-elle de chances de marcher ?

→ Combien y a-t-il d'attribution "convenables" ?

2- Quel est mon projet de recherche ?

Supposons que l'on veuille stocker 6 numéros dans un (petit) disque dur avec 6 emplacements mémoires. À chaque instant, on peut seulement vérifier si un emplacement mémoire est vide et le remplir. Comment faire ?

Idée :

Mélanger les deux méthodes !

Troisième solution :

On attribue à chaque numéro un emplacement au hasard et on applique l'idée précédente si la place est prise.

Problème :

Combien cette méthode a-t-elle de chances de marcher ?

→ Combien y a-t-il d'attribution "convenables" ?

Spoiler alert : 16 807 sur 46 656 soit 36% de chances

Les fonctions de parking

numéros → voitures
emplacement → places de parking

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---



Les fonctions de parking



Les attributions suivantes sont-elles des fonctions de parking ?



- ① 111
- ② 1423
- ③ 1133
- ④ 14355

Votez sur www.menti.com

Les fonctions de parking

Les attributions suivantes sont-elles des fonctions de parking ?



- ① 111
- ② 1423
- ③ 1133
- ④ 14355

Les fonctions de parking

Les attributions suivantes sont-elles des fonctions de parking ?



①

111



②

1423

③

1133

④

14355

Les fonctions de parking

Les attributions suivantes sont-elles des fonctions de parking ?



- ① 111   
- ② 1423    
- ③ 1133
- ④ 14355

Les fonctions de parking

Les attributions suivantes sont-elles des fonctions de parking ?



①

111



②

1423



③

1133



④

14355

Les fonctions de parking

Les attributions suivantes sont-elles des fonctions de parking ?



- ① 111   
- ② 1423    
- ③ 1133    
- ④ 14355      ???

2- Quel est un de mes projets de recherche ?

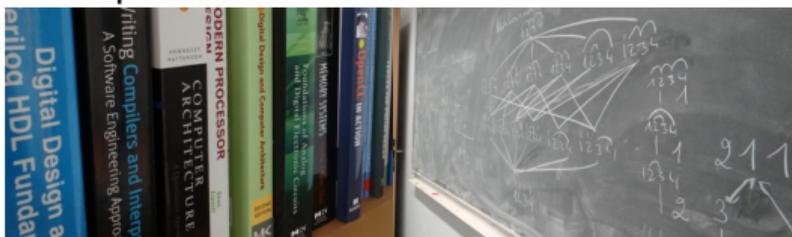
But :

Étudier ses objets pour mieux les comprendre

- les compter
- comprendre leurs propriétés
- comprendre comment les générer

3- Comment passe-t-on d'une question à des découvertes et à des connaissances ?

A vous de répondre : quels outils utilise-t-on ?



Des livres



©freepik
Un ordinateur

Un tableau



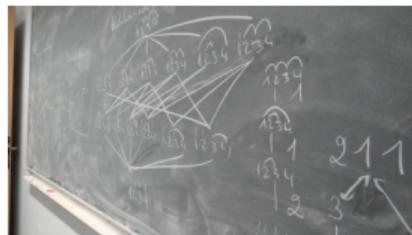
©freepik
Une calculatrice

Votez sur www.menti.com

3- Comment passe-t-on d'une question à des découvertes et à des connaissances ?



- → pour faire l'état des lieux de ce que l'on sait



- → pour analyser le problème, réfléchir



- → pour modéliser le problème, l'explorer informatiquement

Vers l'élaboration d'un résultat

Étapes :

- faire l'état des lieux de ce que l'on sait
- analyser et explorer le problème
- formuler une conjecture
- la prouver
- la certifier

Élaborons un résultat

Élaborons un résultat

Question :

Combien y a-t-il de fonctions de stationnement à n places de parking ?

Élaborons un résultat

Question :

Combien y a-t-il de fonctions de stationnement à n places de parking ?



Votez sur www.menti.com

- Pour $n = 1$?
- Pour $n = 2$?
- Pour $n = 3$?

Élaborons un résultat

Question :

Combien y a-t-il de fonctions de stationnement à n places de parking ?

- Pour $n = 1$, il y en a 1
- Pour $n = 2$, il y en a $3 = 2 + 1$
- Pour $n = 3$, il y en a $16 = 4 * 4 = 4^2$

Élaborons un résultat

Question :

Combien y a-t-il de fonctions de stationnement à n places de parking ?

- Pour $n = 1$, il y en a 1
- Pour $n = 2$, il y en a $3 = 2 + 1$
- Pour $n = 3$, il y en a $16 = 4 * 4 = 4^2$

Comment aller plus loin ?

Élaborons un résultat

Question :

Combien y a-t-il de fonctions de stationnement à n places de parking ?

- Pour $n = 1$, il y en a 1
- Pour $n = 2$, il y en a $3 = 2 + 1$
- Pour $n = 3$, il y en a $16 = 4 * 4 = 4^2$

Comment aller plus loin ?

→ Grâce à l'ordinateur

Élaborons un résultat

Question :

Combien y a-t-il de fonctions de stationnement à n places de parking ?

- Pour $n = 1$, il y en a 1
- Pour $n = 2$, il y en a $3 = 2 + 1$
- Pour $n = 3$, il y en a $16 = 4 * 4 = 4^2$
- Pour $n = 4$, il y en a $125 = 5^3$
- Pour $n = 5$, il y en a $1296 = 6^4$
- Pour $n = 6$, il y en a $16807 = 7^5$
- Pour $n = 7$, il y en a $262144 = 8^6$
- Pour $n = 8$, il y en a $4782969 = 9^7$

Élaborons un résultat

Question :

Combien y a-t-il de fonctions de stationnement à n places de parking ?

- Pour $n = 1$, il y en a 1
- Pour $n = 2$, il y en a $3 = 2 + 1$
- Pour $n = 3$, il y en a $16 = 4 * 4 = 4^2$
- Pour $n = 4$, il y en a $125 = 5^3$
- Pour $n = 5$, il y en a $1296 = 6^4$
- Pour $n = 6$, il y en a $16807 = 7^5$
- Pour $n = 7$, il y en a $262144 = 8^6$
- Pour $n = 8$, il y en a $4782969 = 9^7$

A-t-on un résultat ?

Élaborons un résultat

Question :

Combien y a-t-il de fonctions de stationnement à n places de parking ?

- Pour $n = 1$, il y en a 1
- Pour $n = 2$, il y en a $3 = 2 + 1$
- Pour $n = 3$, il y en a $16 = 4 * 4 = 4^2$
- Pour $n = 4$, il y en a $125 = 5^3$
- Pour $n = 5$, il y en a $1296 = 6^4$
- Pour $n = 6$, il y en a $16807 = 7^5$
- Pour $n = 7$, il y en a $262144 = 8^6$
- Pour $n = 8$, il y en a $4782969 = 9^7$

A-t-on un résultat ?

Non ! Mais une conjecture !

Élaborons un résultat

Pour obtenir un résultat, il faut en rédiger la preuve !

Théorème (Konheim-Weiss, 1966)

Il y a $(n + 1)^{n-1}$ fonctions de parking avec n places de parking.

Démonstration.

On ajoute une place et on arrange les places de parking en cercle : tout le monde peut se garer et il y a un espace libre. Il y a alors $(n + 1)^n$ choix possibles. On veut que cet espace libre soit le dernier : seule une parmi $n + 1$ convient. □

Du résultat vers la publication

Après écriture, l'article est soumis à un journal scientifique.

TRANSACTIONS OF THE
AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY
Volume 374, Number 11, November 2021, Pages 8249–8273
<https://doi.org/10.1090/tran/9462>
Article electronically published on August 30, 2021

OPERADS WITH COMPATIBLE CL-SHELLABLE PARTITION POSETS ADMIT A POINCARÉ-BIRKHOFF-WITT BASIS

JOAN BELLIER-MILLÈS, BÉRÉNICE DELCROIX-OGER, AND ERIC HOFFBECK

ABSTRACT. In 2007, Vallette built a bridge across posets and operads by proving that an operad is Koszul if and only if the associated partition posets are Cohen-Macaulay. Both notions of being Koszul and being Cohen-Macaulay admit different refinements: our goal here is to link two of these refinements. We more precisely prove that any (basic-set) operad whose associated posets admit isomorphism-compatible CL-shellings admits a Poincaré-Birkhoff-Witt basis. Furthermore, we give counter-examples to the converse.

CONTENTS

1. Operads and associated constructions
 2. Posets
 3. Main theorem
 4. Study of the converse of the main theorem
- Acknowledgments
References

S251
S254
S261
S268
S272
S272

Du résultat vers la publication

Après écriture, l'article est soumis à un journal scientifique.



Connaissez-vous un journal qui publie des articles scientifiques ?

TRANSACTIONS OF THE
AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY
Volume 374, Number 11, November 2021, Pages 8249–8273
<https://doi.org/10.1090/tran/9602>
Article electronically published on August 30, 2021

OPERADS WITH COMPATIBLE CL-SHELLABLE PARTITION POSETS ADMIT A POINCARÉ-BIRKHOFF-WITT BASIS

JOAN BELLIER-MILLÈS, BÉRÉNICE DELCROIX-OGER, AND ERIC HOFFBECK

ABSTRACT. In 2007, Vallette built a bridge across posets and operads by proving that an operad is Koszul if and only if the associated partition posets are Cohen-Macaulay. Both notions of being Koszul and being Cohen-Macaulay admit different refinements: our goal here is to link two of these refinements. We more precisely prove that any (basic-set) operad whose associated posets admit isomorphism-compatible CL-shellings admits a Poincaré-Birkhoff-Witt basis. Furthermore, we give counter-examples to the converse.

CONTENTS

1. Operads and associated constructions
 2. Posets
 3. Main theorem
 4. Study of the converse of the main theorem
- Acknowledgments
References

S251
S254
S261
S268
S272
S272

Du résultat vers la publication

Après écriture, l'article est soumis à un journal scientifique.



Connaissez-vous un journal qui publie des articles scientifiques ?

TRANSACTIONS OF THE
AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY
Volume 374, Number 11, November 2021, Pages 8249–8273
<https://doi.org/10.1090/tran/9462>
Article electronically published on August 30, 2021

OPERADS WITH COMPATIBLE CL-SHELLABLE PARTITION POSETS ADMIT A POINCARÉ–BIRKHOFF–WITT BASIS

JOAN BELLIER-MILLÉS, BÉRÉNICE DELCROIX-OGER, AND ERIC HOFFBECK

ABSTRACT. In 2007, Vallette built a bridge across posets and operads by proving that an operad is Koszul if and only if the associated partition posets are Cohen–Macaulay. Both notions of being Koszul and being Cohen–Macaulay admit different refinements: our goal here is to link two of these refinements. We more precisely prove that any (basic-set) operad whose associated posets admit isomorphism-compatible CL-shellings admits a Poincaré–Birkhoff–Witt basis. Furthermore, we give counter-examples to the converse.

CONTENTS

1. Operads and associated constructions
 2. Posets
 3. Main theorem
 4. Study of the converse of the main theorem
- Acknowledgments
References

8251
8254
8261
8268
8272
8272

Des collègues anonymes, appelés *rapporteurs* sont alors chargés de l'évaluer. S'ils le trouvent d'un niveau de preuves suffisant, avec un raisonnement scientifique suffisamment cohérent, l'article sera publié. Les rapporteurs suggèrent aussi régulièrement des améliorations : c'est un processus interactif ! Les connaissances scientifiques se construisent par un processus de validation par les pairs !

Du résultat vers la publication

Après écriture, l'article est soumis à un journal scientifique.

TRANSACTIONS OF THE
AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY
Volume 374, Number 11, November 2021, Pages 8249–8273
<https://doi.org/10.1090/tran/9462>
Article electronically published on August 30, 2021

OPERADS WITH COMPATIBLE CL-SHELLABLE PARTITION
POSETS ADMIT A POINCARÉ-BIRKHOFF-WITT BASIS

JOAN BELLIER-MILLÈS, BÉRÉNICE DELCROIX-OGER, AND ERIC HOFFBECK

ABSTRACT. In 2007, Vallette built a bridge across posets and operads by proving that an operad is Koszul if and only if the associated partition posets are Cohen-Macaulay. Both notions of being Koszul and being Cohen-Macaulay admit different refinements: our goal here is to link two of these refinements. We more precisely prove that any (basic-set) operad whose associated posets admit isomorphism-compatible CL-shellings admits a Poincaré-Birkhoff-Witt basis. Furthermore, we give counter-examples to the converse.

CONTENTS

1. Operads and associated constructions
 2. Posets
 3. Main theorem
 4. Study of the converse of the main theorem
- Acknowledgments
References

S251
S254
S261
S268
S272
S272



Connaissez-vous un journal qui publie des articles scientifiques ?

Des collègues anonymes, appelés *rapporteurs* sont alors chargés de l'évaluer. S'ils le trouvent d'un niveau de preuves suffisant, avec un raisonnement scientifique suffisamment cohérent, l'article sera publié. Les rapporteurs suggèrent aussi régulièrement des améliorations : c'est un processus interactif ! Les connaissances scientifiques se construisent par un processus de validation par les pairs !



Combien de temps y a-t-il entre le début d'un projet et sa publication ?

Du résultat vers la publication

Après écriture, l'article est soumis à un journal scientifique.

TRANSACTIONS OF THE
AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY
Volume 374, Number 11, November 2021, Pages 8249–8273
<https://doi.org/10.1090/tran/9462>
Article electronically published on August 30, 2021

OPERADS WITH COMPATIBLE CL-SHELLABLE PARTITION
POSETS ADMIT A POINCARÉ-BIRKHOFF-WITT BASIS

JOAN BELLIER-MILLÈS, BÉRÉNICE DELCROIX-OGER, AND ERIC HOFFBECK

ABSTRACT. In 2007, Vallette built a bridge across posets and operads by proving that an operad is Koszul if and only if the associated partition posets are Cohen-Macaulay. Both notions of being Koszul and being Cohen-Macaulay admit different refinements: our goal here is to link two of these refinements. We more precisely prove that any (basic-set) operad whose associated posets admit isomorphism-compatible CL-shellings admits a Poincaré-Birkhoff-Witt basis. Furthermore, we give counter-examples to the converse.

CONTENTS

1. Operads and associated constructions
 2. Posets
 3. Main theorem
 4. Study of the converse of the main theorem
- Acknowledgments
References

S251
S254
S261
S268
S272
S272



Connaissez-vous un journal qui publie des articles scientifiques ?

Des collègues anonymes, appelés *rapporteurs* sont alors chargés de l'évaluer. S'ils le trouvent d'un niveau de preuves suffisant, avec un raisonnement scientifique suffisamment cohérent, l'article sera publié. Les rapporteurs suggèrent aussi régulièrement des améliorations : c'est un processus interactif ! Les connaissances scientifiques se construisent par un processus de validation par les pairs !



Combien de temps y a-t-il entre le début d'un projet et sa publication ?

Du résultat vers la publication

Après écriture, l'article est soumis à un journal scientifique.

TRANSACTIONS OF THE
AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY
Volume 374, Number 11, November 2021, Pages 8249–8273
<https://doi.org/10.1090/trms/9682>
Article electronically published on August 30, 2021

OPERADS WITH COMPATIBLE CL-SHELLABLE PARTITION
POSETS ADMIT A POINCARÉ-BIRKHOFF-WITT BASIS

JOAN BELLIER-MILLÈS, BÉRÉNICE DELCROIX-OGER, AND ERIC HOFFBECK

ABSTRACT. In 2007, Vallette built a bridge across posets and operads by proving that an operad is Koszul if and only if the associated partition posets are Cohen-Macaulay. Both notions of being Koszul and being Cohen-Macaulay admit different refinements: our goal here is to link two of these refinements. We more precisely prove that any (basic-set) operad whose associated posets admit isomorphism-compatible CL-shellings admits a Poincaré-Birkhoff-Witt basis. Furthermore, we give counter-examples to the converse.

CONTENTS

1. Operads and associated constructions
 2. Posets
 3. Main theorem
 4. Study of the converse of the main theorem
- Acknowledgments
References

8251
8254
8261
8268
8272
8272



Connaissez-vous un journal qui publie des articles scientifiques ?

Des collègues anonymes, appelés *rapporteurs* sont alors chargés de l'évaluer. S'ils le trouvent d'un niveau de preuves suffisant, avec un raisonnement scientifique suffisamment cohérent, l'article sera publié. Les rapporteurs suggèrent aussi régulièrement des améliorations : c'est un processus interactif ! Les connaissances scientifiques se construisent par un processus de validation par les pairs !



Combien de temps y a-t-il entre le début d'un projet et sa publication ?

Ici, début en septembre 2017, soumis en nov. 2018, publié en nov. 2021

De la publication au consensus scientifique



Est-ce qu'une nouvelle publication scientifique suffit pour qu'une connaissance soit établie ?

De la publication au consensus scientifique



Est-ce qu'une nouvelle publication scientifique suffit pour qu'une connaissance soit établie ?

Réponse

Non ! La recherche prend du temps, la vérification aussi. Il arrive que des erratums soient publiés après publication pour la rectifier, mais tout est **vérifiable** car tout résultat se doit d'être fourni avec sa preuve.

Alerte fake news !

Parfois, un fait scientifique n'est pas admis par la communauté des chercheurs et chercheuses, mais circule comme s'il était vrai. Ce sont les fameuses **fake news** ou **infox**.

Alerte fake news !

Parfois, un fait scientifique n'est pas admis par la communauté des chercheurs et chercheuses, mais circule comme s'il était vrai. Ce sont les fameuses **fake news** ou **infox**.



Avez-vous des idées d'infox sur l'informatique et les ordinateurs ?

Alerte fake news !

Parfois, un fait scientifique n'est pas admis par la communauté des chercheurs et chercheuses, mais circule comme s'il était vrai. Ce sont les fameuses **fake news** ou **infox**.



Avez-vous des idées d'infox sur l'informatique et les ordinateurs ?

Exemple :

Les ordinateurs ont une volonté propre/réfléchissent.

Alerte fake news !

Parfois, un fait scientifique n'est pas admis par la communauté des chercheurs et chercheuses, mais circule comme s'il était vrai. Ce sont les fameuses **fake news** ou **infox**.



Avez-vous des idées d'infox sur l'informatique et les ordinateurs ?

Exemple :

Les ordinateurs ont une volonté propre/réfléchissent.

Attention !

Une prépublication n'est pas une publication !

4- À quoi sert la recherche ?



À vous de répondre : D'après vous, à quoi sert la recherche ?

4- À quoi sert la recherche ?



Des journalistes vont écrire des articles grand public (dans Science et Avenir, Science et Vie, etc., ...)

D'autres scientifiques se baseront sur notre publication pour leurs propres recherches

Toutes ces connaissances serviront peut-être de base aux entreprises pour développer des applications

4- À quoi sert la recherche ?



Des journalistes vont écrire des articles grand public (dans Science et Avenir, Science et Vie, etc., ...)

D'autres scientifiques se baseront sur notre publication pour leurs propres recherches

Toutes ces connaissances serviront peut-être de base aux entreprises pour développer des applications

4- À quoi sert la recherche ?



Des journalistes vont écrire des articles grand public (dans Science et Avenir, Science et Vie, etc., ...)

D'autres scientifiques se baseront sur notre publication pour leurs propres recherches

Toutes ces connaissances serviront peut-être de base aux entreprises pour développer des applications

Le petit théorème de Fermat (1640 : $a^{p-1} \cong 1[p]$) n'a pas été inventé pour faire marcher le protocole cryptographique RSA (décrit en 1977 pour la première fois).

4- À quoi sert la recherche ?

Un autre exemple : OCaml

Le langage de programmation Caml, dont est issu OCaml, trouve ses origines dans les travaux de Pierre-Louis Curien (CAM 1985).

OCaml

→ français !!

4- À quoi sert la recherche ?

Un autre exemple : OCaml

Le langage de programmation Caml, dont est issu OCaml, trouve ses origines dans les travaux de Pierre-Louis Curien (CAM 1985).

OCaml

- français !!
- créé par Leroy, Vouillon, Doligez, Rémy et leurs collaborateurs en 1996 (source : wikipédia)

4- À quoi sert la recherche ?

Un autre exemple : OCaml

Le langage de programmation Caml, dont est issu OCaml, trouve ses origines dans les travaux de Pierre-Louis Curien (CAM 1985).

OCaml

- français !!
- créé par Leroy, Vouillon, Doligez, Rémy et leurs collaborateurs en 1996 (source : wikipédia)
- A remplacé Ada dans l'industrie de l'aéronautique (importance de la certification : l'explosion d'Ariane 5 en 1996 était due à l'exécution d'un code devenu inutile)

4- À quoi sert la recherche ?

Un autre exemple : OCaml

Le langage de programmation Caml, dont est issu OCaml, trouve ses origines dans les travaux de Pierre-Louis Curien (CAM 1985).

OCaml

- français !!
- créé par Leroy, Vouillon, Doligez, Rémy et leurs collaborateurs en 1996 (source : wikipédia)
- A remplacé Ada dans l'industrie de l'aéronautique (importance de la certification : l'explosion d'Ariane 5 en 1996 était due à l'exécution d'un code devenu inutile)
- Utilisé en informatique financière (Tezos blockchain lancée en 2018)

5- Vers quoi va la recherche ?

Aujourd'hui

Concurrent Separation Logic Meets Template Games

PAUL-ANDRÉ MELLIÉS and LÉO STEFANESCO, IRIF, CNRS, Université Paris Diderot, France

An old dream of concurrency theory and programming language semantics has been to uncover the fundamental synchronization mechanisms which regulate situations as different as game semantics for higher-order programs, and Hoare logic for concurrent programs with shared memory and locks. In this paper, we establish a deep and unexpected connection between two recent lines of work on concurrent separation logic (CSL) and on template game semantics for differential linear logic (DLL). Thanks to this connection, we reformulate in the purely conceptual style of template games for DLL, the asynchronous and interactive interpretation of CSL designed by Mellies and Stefanescu. We believe that the analysis reveals something important about the secret anatomy of CSL, and more specifically about the subtle interplay, of a categorical nature, between sequential composition, parallel product, erases and locks.

1 INTRODUCTION

There is a fascinating analogy between the notion of Hoare triple $\{P\}C\{Q\}$ in programming language semantics, and a stream of elegant ideas coming from differential geometry and mathematical

PROBABILISTIC CALL BY PUSH VALUE

THOMAS EBHARD AND CHRISTINE TASSON

CNRS, IRIF, UMR 8241, Univ Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité, F-75205 Paris, France
e-mail address: thomas.ebhard@pps.inria-paris-diderot.fr

CNRS, IRIF, UMR 8241, Univ Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité, F-75205 Paris, France
e-mail address: christine.tasson@pps.inria-paris-diderot.fr

ABSTRACT. We introduce a probabilistic extension of Levy's Call-By-Push-Value. This extension consists simply in adding a "flipping coin" boolean closed atomic expression. This language can be understood as a major generalization of Scott's PCF encompassing both call-by-name and call-by-value and featuring recursive (possibly lazy) data types. We interpret the language in the previously introduced denotational model of probabilistic coherence spaces, a categorical model of full-classical Linear Logic, interpreting data types as coalgebras for the resource comonad. We prove adequacy and full abstraction, generalizing earlier results to a much more realistic and powerful programming language.

1. INTRODUCTION

Call-by-Push-Value [22] is a class of functional languages generalizing the lambda-calculus in several directions. From the point of view of Linear Logic we understand it as a half-

5- Vers quoi va la recherche ?

Aujourd'hui

Concurrent Separation Logic Meets Template Games

PAUL-ANDRÉ MELLIÉS and LÉO STEFANESCO, IRIF, CNRS, Université Paris Diderot, France

An old dream of concurrency theory and programming language semantics has been to uncover the fundamental synchronization mechanisms which regulate situations as different as game semantics for higher-order programs, and Hoare logic for concurrent programs with shared memory and locks. In this paper, we establish a deep and unexpected connection between two recent lines of work on concurrent separation logic (CSL) and on template game semantics for differential linear logic (DLL). Thanks to this connection, we reformulate in the purely conceptual style of template games for DLL the asynchronous and interactive interpretation of CSL designed by Mellies and Stefanescu. We believe that the analysis reveals something important about the secret anatomy of CSL, and more specifically about the subtle interplay, of a categorical nature, between sequential composition, parallel product, errors and locks.

1 INTRODUCTION

There is a fascinating analogy between the notion of Hoare triple $\{P\}C\{Q\}$ in programming language semantics, and a stream of elegant ideas coming from differential geometry and mathematical

PROBABILISTIC CALL BY PUSH VALUE

THOMAS EBHARD AND CHRISTINE TASSON

CNRS, IRIF, UMR 8241, Univ Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité, F-75205 Paris, France
e-mail address: thomas.ehhardt@pps.inria-paris-diderot.fr

CNRS, IRIF, UMR 8241, Univ Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité, F-75205 Paris, France
e-mail address: christine.tasson@pps.inria-paris-diderot.fr

ABSTRACT. We introduce a probabilistic extension of Levy's Call-By-Push-Value. This extension consists simply in adding a "flipping coin" boolean closed atomic expression. This language can be understood as a major generalization of Scott's PCF encompassing both call-by-name and call-by-value and featuring recursive (possibly lazy) data types. We interpret the language in the previously introduced denotational model of probabilistic cobweb spaces, a categorical model of full-classical Linear Logic interpreting data types as codaggers for the resource monad. We prove adequacy and full abstraction, generalizing earlier results to a much more realistic and powerful programming language.

1. INTRODUCTION

Call-by-Push-Value [22] is a class of functional languages generalizing the lambda-calculus in several directions. From the point of view of Linear Logic we understand it as a half-

Demain

→ Langages de programmation probabilistes /
quantiques

→ → Langages de programmation plus efficaces
pour le big data, la programmation parallèle, ...

→ Évolution de l'architecture des ordinateurs
pour s'adapter aux nouveaux défis

5- Vers quoi va la recherche ?

Aujourd'hui

Concurrent Separation Logic Meets Template Games

PAUL-ANDRÉ MELLUÉS and LÉO STEFANESCO, IRIF, CNRS, Université Paris Diderot, France

An old dream of concurrency theory and programming language semantics has been to uncover the fundamental synchronization mechanisms which regulate situations as different as game semantics for higher-order programs, and Hoare logic for concurrent programs with shared memory and locks. In this paper, we establish a deep and unexpected connection between two recent lines of work on concurrent separation logic (CSL) and on template game semantics for differential linear logic (DLL). Thanks to this connection, we reformulate in the purely conceptual style of template games for DLL, the asynchronous and interactive interpretation of CSL designed by Mellies and Stefanesco. We believe that the analysis reveals something important about the secret anatomy of CSL, and more specifically about the subtle interplay, of a categorical nature, between sequential composition, parallel product, errors and locks.

1 INTRODUCTION

There is a fascinating analogy between the notion of Hoare triple $\{P\}C\{Q\}$ in programming language semantics, and a stream of elegant ideas coming from differential geometry and mathematical

PROBABILISTIC CALL BY PUSH VALUE

THOMAS EBHARD AND CHRISTINE TASSON

CNRS, IRIF, UMR 8241, Univ Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité, F-75205 Paris, France
e-mail address: thomas.ebhard@pps.inria-paris-diderot.fr

CNRS, IRIF, UMR 8241, Univ Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité, F-75205 Paris, France
e-mail address: christine.tasson@pps.inria-paris-diderot.fr

ABSTRACT. We introduce a probabilistic extension of Levy's Call-By-Push-Value. This extension consists simply in adding a "flipping coin" boolean closed atomic expression. This language can be understood as a major generalization of Scott's PCF encompassing both call-by-name and call-by-value and featuring recursive (possibly lazy) data types. We interpret the language in the previously introduced denotational model of probabilistic coherence spaces, a categorical model of full-classical Linear Logic interpreting data types as cogenerators for the resource monoid. We prove adequacy and full abstraction, generalizing earlier results to a much more realistic and powerful programming language.

1. INTRODUCTION

Call-by-Push-Value [22] is a class of functional languages generalizing the lambda-calculus in several directions. From the point of view of Linear Logic we understand it as a half-

Demain

→ Langages de programmation probabilistes /
quantiques

→ → Langages de programmation plus efficaces
pour le big data, la programmation parallèle, ...

→ Évolution de l'architecture des ordinateurs
pour s'adapter aux nouveaux défis

Deux métiers n'existaient pas du tout au début de ma carrière :

- Vulgarisateur youtube
- Crypto-traders

Sommaire

1 Première partie : intervention active

- 1- Qui fait de la recherche ?
- 2- Quel est mon projet de recherche ?
- 3- Comment passe-t-on d'une question à des découvertes et à des connaissances ?
- 4- À quoi sert la recherche ?
- 5- Vers quoi va la recherche ?

2 Deuxième partie : À vous de réfléchir sur des métiers du futur !

Imaginons des métiers du futur

Par groupe de deux, réfléchissez pendant 15 minutes à la question suivante et inscrivez sur www.menti.com le nom d'un métier du futur que vous inventez. Partez de la thématique que nous venons d'évoquer. Y a-t-il des questions économiques, juridiques, éthiques, commerciales ? Comment faire avancer plus vite le projet ?

Pour vous aider, vous pouvez réfléchir aux questions suivantes :

- 1 quel est le besoin ? (vous pouvez vous inspirer des questions encore non résolues que j'ai évoqué à la fin de ma présentation)
- 2 quelles compétences devra démontrer cette personne ? Qui sait, vous êtes peut-être en train d'inventer votre futur métier !



sur www.menti.com

Discussions autour des métiers

Merci de votre attention !