

Infologique 3D

La science c'est le plaisir de discuter pour comprendre

(less simple)

Gianni Mocellin

Straco
www.straco.ch
07.04.2026, 05h00

Introduction	4
1 Echauffement	4
1.1 Points	4
1.2 Complémentation: les compléments	7
1.3 Intersections	8
1.4 Les couleurs des idées	9
2 Idées élémentaires	12
2.1 Impointages et empointages	12
Plans intermédiaires	15
Sphères	15
Ligne	18
2.2 Enjectages tangents	21
2.3 Enjectages libres (orientations)	22
Flèches libres	23
2.4 C'est tout	24
3 Explication visuelle	24
4 Altériorité et pertinence (relevance)	30
4.1 Intersection intériorisées	30
4.2 Paramètres	34
5 Constructions par dépendance et indépendance	38
6 Transformations	42
6.1 Réflexions	43
6.2 Translations	43
6.3 Rotations	46
6.4 Mouvements rigides	48
6.5 Transformation non inologiques	48
6.6 Projections	49
7 Structures cinématiques	52
8 Conclusion	52
A L'orologique	52

Introduction

Le présent texte a pour but de présenter l'infologie de l'inologie 3D

1 Echauffement

L'infologie est basée sur une représentation des ipoints, des empointages et des coempointages

Aucune déduction de l'infologie ne dépend de l'origine ou a besoin d'être représentée en termes d'une unologie relative à l'origine

En un sens l'infologie est libre d'unologie

1.1 Points

Un point typique de l'infologie est le point origine

pori

une infidée nulle représentant l'origine en infologie

L'inférence

ipoint = pori

créé un ipoint à l'origine

On peut déplacer ce ipoint et voir ses coidées dans l'univers

Le coefficient de *pori* représente

la pertinence de l' ipoint

Le coefficient de *pinfi* représente

la moitié de la taille au carré de la flèche de position de l'ipoint

La partie en *e1, e2 et e3* représente

la flèche de position de l'ipoint en représentation versologique

La partie en *pori* étend la représentation d'un *point* de la versologie en un *opoint* de l'orologique et la partie en *pinfi* étend la représentation d'un *opoint* de l'orologique en un *ipoint* de l'infologique

En infologique, le cerveau peut créer et déplacer des *ipoints* sans jamais se préoccuper de leurs unités

Le cerveau peut créer des empointages par éjection de ces *ipoints* les uns des autres

Un *bipoint* est bleu alors que les *ipoints* sont rouges

Toutes ces idées ont

une altériorité

qu'on peut visualiser

Logiquement cela signifie que l'ordre des éjections est anti-symétrique pour toute paire d'*ipoints* éjectés

L'éjection est également associative c'est-à-dire qu'une fois définie pour 2 idées elle s'étend à n'importe quel nombre d'idées ce qui évite d'écrire des parenthèses

Pour un 4-empointage le changement d'altériorité se produit quand l'un des *ipoints* traverse l'impoinage défini par les trois autres *ipoints*

Quand le cerveau balade les *ipoints* il constate que certaines configurations, le 3-empointage devient pratiquement un 3-impoinage et le 4-empointage devient pratiquement un 3-impoinage

L'infologique permet au cerveau une représentation explicite de ces infidées

Les impoinages passent par le point infini et le point infini est un point naturel de l'infologique

une infidée nulle représentant l'infini

On appelle les éléments de cette logique

des éjectages

Un *ipoint* est simplement une 1-éjectage

Le nombre d'ipoints utilisés dans l'éjectage est appelé

la complexité

de l'éjectage

On peut forcer à un 2-univers en fixant l'orientation de la camera

dynamic{camori: camori=1;};

a=b=c=d=no,

Quand on génère des ipoints ils restent ainsi dans le même plan

circle=ori(a^b^c),

sphere=ori(a^b^c^d),

Une sphère est n'est évidemment par forcée à être un plan

Quand on bouge **balade** le quatrième ipoint on voit que l'intériorité du plan quand l'ipoint entre ou sort du cercle

L'intériorité positive du plan est jaune plein et la négative est hachurée

Donc même dans un plan $a^b^c^d$ est une idée utile pour le cerveau dont le signe la relation logique

dedans

Le cerveau peut imaginer le cercle

b^c^d

et vérifier que le signe de l'intériorité est consistant

d entre dans a^b^c

tout comme *a* sort de *b^c^d*

Cela doit être ainsi logiquement à cause des propriétés de symétrie de l'éjection

DEMOspanning()

cld(camori)

1.2 Complémentation: les compléments

Une autre déduction importante pour le cerveau dans la création d'idées élémentaires est

la complémentation

C'est une représentation complémentaire de l'idée

Le cerveau peut l'utiliser pour décrire une idée non pas en spécifiant les ipoints qui en font partie mais les ipoints qui font face à son complément (**orthogonaux à son complément**)

Si x est un ipoint sur un cercle

$$C$$

$$=$$

$$a^b c$$

alors on a

$$x^C$$

$$=$$

$$0$$

puisque'un autre ipoint sur le cercle n'aide pas à concevoir ni une sphère ni un plan, ni un 4-empointage ni un 4-impoinage

Pour le complément de C les ipoints sur C sont caractérisés par

$$x \leftrightarrow C^{\circ}$$

Le cerveau pense évidemment à un complément d'idée de la même manière qu'à l'idée originale

Ainsi la seule différence est la couleur

Les idées 4-idées directes sont en jaune et leur complément sont en rouge

La complémentation rend la spécification des inférence plus faciles à spécifier pour le cerveau

Pour décomplémenter le cerveau doit être prudent car la décomplémentation dépend de la complexité de l'idée et de la valorique de la logique utilisée

Il peut y avoir un changement de signe impliqué lors du retour à l'idée originale

Pour l'infologie d'un 3-univers inologique on a

$$\text{dual}(\text{dual}(X))$$

=

$$-X$$

de telle sorte que la décomplémentation de X en infologie est la déduction

$$-\text{dual}(X)$$

Pour un n -univers le signe est déterminé par

$$(-1)^{n * (n-1) / 2}$$

Ainsi le cerveau trouve un signe négatif pour les cas les plus fréquents de $n=2$ et $n=3$

1.3 Intersections

A part la création en utilisant l'éjection pour créer des idées de complexité supérieure le cerveau peut

intersecter les idées

$$A \text{ intersecté } B$$

=

$$\text{dual}(B) \langle \rangle A,$$

au moins si elles sont en position générale

Mais il est plus simple pour le cerveau de rester en représentation complémentaire car

$$(A \text{ intersecté } B) \odot$$

=

$$\text{dual}(B) \wedge \text{dual}(C),$$

de manière que l'intersection soit simplement l'éjection de compléments

On peut créer une autre sphère complémentaire et montrer son intersection avec les idées créées précédemment

Créons la en *pori*

$$dA = \text{pori} - \text{pinfi} / 2$$

La fonction

$$pt()$$

crée un point qui est le point spécifié par la flèche

En baladant la sphère complémentaire on voit que les intersections changent

Apparemment deux sphères s'intersectent toujours en un cercle bien que ce cercle ne soit pas toujours sur les sphères

De tels cercles d'intersection étranges sont en fait imaginaires dans le sens où leur rayon a un carré négatif

C'est la raison pour laquelle ils sont dessinés en pointillé (dashed) pour les distinguer des cercles concrets

En baladant la sphère complément dans différents plans en penchant, inclinant, basculant, la vue on voit comment les intersections changent

Elles existent toujours car l'infologique est compacte grace à l'inclusion de *pinfi*

Si le cerveau est précis et capable de placer des idées telles qu'elles se touchent ou soient parallèles, on voit apparaître des idées étranges dont on parlera au chapitre 2

1.4 Les couleurs des idées

L'infologique permet au cerveau de représenter différents types d'idées

Comme il raisonne dans un univers on peut s'attendre à ce qu'il soit capable d'exprimer toutes les idées en termes d'unologie

Nous avons vu que pour un ipoint **l'inologie** (unologie de l'infologie) est

$$\{\text{pori}, e1, e2, e3, \text{pinfi}\}$$

La base pour les idées plus complexes qui sont créées par éjection sont toutes les éjections possibles entre les inunités

En analysant une sphère on voit qu'elle est représentée dans la base complète

$$\{pori^e1^e2^e3,$$

$$e1^e2^e3^{pinfi},$$

$$pori^e1^e2^{pinfi}$$

$$pori^e1^e3^{pinfi}$$

$$pori^e2^e3^{pinfi}\}$$

La base pour une sphère complémentaire est simplement de complément de cette base

L'inologie de base est exactement la même que celle utilisée pour les ipoints

Les points sont simplement des sphères complémentaires de rayon nul

Raison pour laquelle ils ont la même couleur

Idée	Complexité	Idées
Noir	0	nombres non dessinés
Rouge	1	points ©sphères flèches tangentes flèches libres
Bleu	2	bipoints infipoints @cercles bienfléchages tangents bienfléchages libres
Vert	3	lignes cercles @bipoints trienfléchages tangents trienfléchages libres
Jaune	4	sphères, empointages plans, impointages
Blanc	5	omniunité non dessiné
Pointillé		imaginaire ou libre (invariant en translation)

Les hachures sont utilisées pour montrer soit que

- une idée est imaginaire

soit que

- elle est libre, c'est-à-dire invariante par translation

Il existe des idées qu'on n'a pas encore rencontrées comme

un 2-enfléchage tangent

qui est une idée commune à deux sphères qui se touchent

une flèche libre

qui est une 1-direction sans position

Le slider *alpha* permet de changer l'opacité d'une idée

idée = alpha(idée, 0.2)

Par défaut on a une opacité moyenne pour les empointages et les impointages pour ne pas trop encombrer les figures

OpenGL ne visualise pas obligatoirement les intersections et si on veut vraiment les voir il suffit de les dessiner simplement avec la fonction d'intersection

2 Idées élémentaires

Parfois on peut se référer à l'inologie pour rendre les idées plus claires

Bien que les représentations en termes d'inologie ne soient pas nécessaires pour spécifier les idées et les déductions de l'infologie, elles sont utiles pour préciser les idées

On présente aussi toutes sortes d'idées qui apparaissent quand on combine l'éjection et la complémentation (toutes les intersections d'idées éjectées - spanned)

Après cette section on pourra créer des lignes et des plans simplement avec les propriétés positionnelles et directionnelles désirées

2.1 Impointages et empointages

On commence avec un point

L'ipoint prototypique de l'infologie est

$pori$

le point situé à l'origine arbitraire de notre 3-univers

La représentation générale d'un ipoint situé au bout d'une flèche position p spécifiée dans l'unologie versologique est

$$1.0 * pori + p + 0.625 * pinfi$$

autrement dit

ip

=

$$pertinence * ipt(p)$$

=

$$pertinence * (pori + p + 1/2 * (p \langle \rangle p) * pinfi)$$

où $p \langle \rangle p$ est la taille au carré de p a savoir un nombre

Donc la fonction $ipt()$ transforme une flèche versologique en ipoint infologique dans une position au bout de la flèche

Ces ipoints sont les éléments de base de l'infologique

L'injection de l'infologique est définie de la manière suivante

$\langle \rangle$	$pori$	$e1$	$e2$	$e3$	$pinfi$
$pori$	0	0	0	0	-1
$e1$	0	1	0	0	0
$e2$	0	0	1	0	0
$e3$	0	0	0	1	0
$pinfi$	-1	0	0	0	0

A noter que $pori$ et $pinfi$ sont des **infidées** nulles c'est-à-dire dont la taille est nulle mais en un certain sens chacune l'inverse de l'autre puisque leur injection est nulle

$$pori \langle \rangle pinfi$$

=

-1

Cette injection est définie ainsi se comprend quand le cerveau calcule l'injection entre deux points unité, dont la pertinence vaut 1

$$\begin{aligned}
 & p \langle \rangle q \\
 & = \\
 & (pori + p + 1/2 * p \langle \rangle p * pinfi) \langle \rangle (pori + p + 1/2 * p \langle \rangle p * pinfi) \\
 & = \\
 & (pori + p + 1/2 * p^2 * pinfi) \langle \rangle (pori + q + 1/2 * q^2 * pinfi) \\
 & = \\
 & -1/2 * (p - q) \langle \rangle (p - q) \\
 & = \\
 & -1/2 * distance^2 * [(ipt(p), ipt(q))]
 \end{aligned}$$

L'injection de deux **unipoints** donne le carré de la distance infologique

Comme **l'unisation** est faite par une simple division

$$\begin{aligned}
 & ipt(p) \\
 & \text{--->} \\
 & ipt(p) / (-pinfi \langle \rangle ipt(p))
 \end{aligned}$$

on a pour les infidées p et q représentant deux points P et Q de l'inologique

$$\begin{aligned}
 & -1/2 * distance^2 * [(ipt(p), ipt(q))] \\
 & = \\
 & p / -pinfi \langle \rangle p \langle \rangle q / -pinfi \langle \rangle q
 \end{aligned}$$

La valeur de la distance inologique est donc incluse dans l'infologique et toutes les idées créées la contiennent implicitement (et non pas explicitement comme dans les méthodes traditionnelles)

A noter que les représentations des points sont des infidées nulles

$$\begin{aligned}
 & ipt(x) \langle \rangle ipt(x) \\
 & =
 \end{aligned}$$

$$0$$

pour toute flèche x

Tout ceci rend facile la représentation d'idées comme les plans et les sphères, surtout complémentaiement

On a vu que que $I\odot$ représente complémentaiement un ensemble de points si et seulement si

$$x \langle \rangle I\odot$$

$$=$$

$$0$$

est vrai pour les ipoints x dans l'ensemble

Plans intermédiaires

Admettons que le cerveau calcule le plan intermédiaire entre deux points a et b

Un point x est sur le plan intermédiaire si sa distance aux deux point est la même

En utilisant l'injection le cerveau obtient

$$x \langle \rangle a$$

$$=$$

$$x \langle \rangle b$$

Grace aux propriétés de l'injection le cerveau peut réarranger cela en

$$x \langle \rangle (a - b)$$

$$=$$

$$0$$

Il s'ensuit immédiatement que

(a - b) est la représentation complémentaiement du plan intermédiaire entre a et b

Sphères

Une sphère de centre *centre* et de rayon *rayon* n'est pas plus compliquée à obtenir

Le cerveau exige que

$$x \langle \rangle \text{cercle}$$

$$=$$

$$-1/2 * \text{rayon}^2$$

Il peut reformuler cela de manière à représenter x explicitement

$$x \langle \rangle (\text{centre} - -1/2 * \text{rayon}^2 * \text{pinfi})$$

$$=$$

$$0$$

de sorte que

$$\text{sphere}$$

$$=$$

$$\text{centre} - 1/2 * \text{rayon}^2$$

soit la représentation complémentaire d'une sphère de centre centre et de rayon rayon^2

Comme sphère est une infidée, on voit que les infidées générales sont des sphères complémentaires **pertinées**

Le cerveau fait souvent des sphères complément en pori qui sont simplement

$$\text{pori} - \text{pinfi} * \text{rayon} * \text{rayon} / 2,$$

Ici le cerveau utilise l'imposition en pinfi et rayon

Ainsi apparait l'usage fréquent d'une sphère unité complément à l'origine

$$\text{pori} - \text{pinfi} / 2,$$

On voit que le cerveau peut aussi créer une sphère dont le carré du rayon est négatif comme

$$\text{pori} + \text{pinfi}$$

Ces sphères sont qualifiées de imaginaires et automatiquement hachurées

Le rayon au carré d'une sphère peut être trouvé par le cerveau comme le carré de son complément en utilisant l'imposition et l'injection

$$\begin{aligned}
 & \text{sphère}^2 \\
 & = \\
 & (\text{centre} - 1/2 * \text{rayon}^2 * \text{pinfi})^2 \\
 & = \\
 & \text{rayon}^2
 \end{aligned}$$

que le cerveau peut représenter par

$$\begin{aligned}
 & \text{dsphère} \\
 & = \\
 & \text{ipt}(e1) - \text{pinfi} / 20 \\
 & \text{rayonaucarré} \\
 & = \\
 & \text{dsphère} * \text{dsphere}
 \end{aligned}$$

De cette manière les ipoints $\text{ipt}(x)$ sont des compléments de sphères de rayon nul puisque

$$\begin{aligned}
 & \text{ipt}(p)^2 \\
 & = \\
 & 0
 \end{aligned}$$

pour tout p

Ceci donne une bonne sémantique consistante pour le chapitre 5

Le centre d'une sphère peut être retrouvé par le cerveau avec

$$\begin{aligned}
 & \text{centre} \\
 & = \\
 & -1/2 * \text{sphère} * \text{pinfi} * \text{sphère}
 \end{aligned}$$

qui n'est rien d'autre qu'une réflexion du point infini à travers une sphère

Pour obtenir la sphère concrète correspondant à

$$pori - pinfi / 2$$

le cerveau n'a qu'à la décomplémenter

$$-dual(pori - pinfi / 2)$$

La différence d'affichage est que le complément de la sphère est rouge, puisque c'est une idée de complexité 1, alors que la sphère originale est jaune, puisque c'est une idée de complexité 4

Un plan (une section) est aussi une idée de complexité 4 et en fait une sphère qui contient le point infini *pinfi*

Complémentairement cela donne

$$\mathbf{perpendiculaire} + distance * pinfi$$

où \mathbf{n} est la flèche perpendiculaire unité dénotant son orientation et *distance* est la distance du plan à l'origine

$$ipt(\mathbf{flèche}) \langle \rangle (\mathbf{perpendiculaire} + distance * pinfi)$$

=

0

entraîne que

$$\mathbf{flèche} \langle \rangle \mathbf{perpendiculaire}$$

=

distance

qui est l'équation traditionnelle normale de Hesse

Si le cerveau dit

e1

et compare sa couleur avec

$$dual(e1)$$

il voit la différence

Ligne

Le cerveau peut représenter une ligne de différentes manières

Il peut faire

$$a \wedge b \wedge pinfi,$$

sachant qu'une ligne est déterminée par deux ipoints et le point à l'infini

Il peut aussi intersecter deux plans (**sections**), par exemple deux plans représentés complémentaires par $e1$ et $(e2 + pinfi)$

$$dual(e1 \wedge (e2 + pinfi))$$

Il peut aussi la représenter par un point et une direction

$$a \wedge e1 \wedge ni$$

pour une ligne dans la direction $e1$ ou

$$a \wedge \mathbf{direction} \wedge pinfi$$

Il doit ajouter le point infini $pinfi$ car toute direction passe par l'infini des deux côtés

Comme une ligne est une 3-infidée, son complément est une 2-infidée

Le cerveau a quelques tests pour reconnaître ces 2-infidées et les dessiner comme la ligne qu'elle représentent mais en bleu comme il convient à une infidée de complexité 2

La combinaison de compléments de sphères et de compléments de plans permet au cerveau la spécification de compléments de cercles puisque l'éjection est leur intersection complémentaire

Ainsi pour représenter un cercle de rayon l autour de l'origine dans le plan $e1 \wedge e2$ le cerveau a simplement à faire

$$dual((pori - pinfi / 2) \wedge e1)$$

Si le cerveau ne met pas la complémentation

$$(pori - pinfi / 2) \wedge e1$$

il obtient évidemment une toute autre infidée

C'est un bipoint imaginaire perpendiculaire au cercle

On la dessine comme un cercle puisque les bipoints, y compris les bipoints imaginaires, sont des idées infologiquement admissibles

En fait ce sont des I -sphères, l'ensemble des ipoints d'une ligne qui ont une distance au carré égale pour donner un ipoint également sur la ligne, ce dernier étant le centre d'une I -sphère

On a vu que

$$a \wedge b \wedge c \wedge pinfi$$

est un plan (une section, une coupe)

$$b \wedge c \wedge pinfi$$

une ligne

et on peut se demander ce qu'est

$$c \wedge pinfi$$

Comme on le constate c'est une 2-infidée, bleu, et elle ressemble à celle de point

On l'appelle

un infipoint

C'est ce que le cerveau obtient quand il intersecte un plan avec une ligne

Ces deux infidées ont deux points en commun, le point d'intersection et le point infini

On peut aussi dire qu'elle s'intersectent en un infipoint

Un cercle et une sphère s'intersectent toujours en un bipoint qui peut être concret ou imaginaire quand il ne s'intersectent pas concrètement

Ou un infipoint si c'est un cercle ou une sphère à l'infini c'est à dire une ligne et un plan

On appelle collectivement les plans, les lignes et les infipoints des impointages et les sphères, les cercles et les bipoints des empointages

Un impointage est un empointage contenant le point à l'infini *pinfi*

Comme nous le verrons, cela signifie qu'il n'a pas une taille comme les sphères et les cercles en ont une

Les impointages et les empointages ont tous deux une pertinence (relevance, density) qu'on peut voir dans les contrôles

Pour certaines infidées sans taille on peut la montrer directement comme par la longueur d'une flèche tangente

2.2 Enjectages tangents

Avec toutes ces infidées nous n'en avons pas fini

Qu'est ce que le cerveau peut obtenir comme infidée en intersectant des sphère et des plans (des empointages et des impointages) hormis des infidées sphériques et plates

Si le cerveau intersecte une sphère avec un de ses plans tangents

$$-dual((pori \wedge pinfi / 2) \wedge (e1 + pinfi))$$

Le cerveau obtient un disque dont la barre d'information des contrôles lui dit que c'est un bienfléchage tangent

C'est ce que la sphère et le plan ont en commun à leur point d'intersection qui est plus qu'un point

On voit que cette infidée est de complexité 3 puisqu'elle est verte et on peut la considérer comme un cercle infinitésimal dans un plan bien défini

Pour faire une telle infidée à l'origine il suffit de faire

$$pori \wedge e1 \wedge e2$$

mais attention un bienfléchage tangent en un poin c n'est pas fait en utilisant la construction

$$c \wedge e1 \wedge e2$$

En fait on peut prouver que c'est

$$c * (e1 \wedge e2 \wedge ni \gg c)$$

=

$$-c \wedge (c \ll (e1 \wedge e2 \wedge pinfi))$$

ou \gg est l'injection par la droite

2.3 Enjectages libres (orientations)

Et il existe encore d'autres possibilités d'infidées basiques

Si le cerveau intersecte deux plans parallèles

$$-dual(e1 \wedge (e1 + pinfi)),$$

il trouve comme réponse

$$-e2 \wedge e3 \wedge pinfi$$

qui est une infidée que nous n'avons pas encore trouvée

C'est une 2-direction qu'on peut dessiner hachurée à l'origine

On ne peut pas la déplacer

C'est une infidée translation invariante de l'infologie qu'on peut convenablement appeler

une orientation

Elle n'a pas de position

On pourrait la dessiner n'importe où comme un bienfléchage ponctuel

On a décidé de la dessiner hachurée à l'origine et de la rendre indéplaçable mais cela ne signifie pas qu'elle est attachée à l'origine

En fait elle ne réside nulle part

Ce n'est qu'une orientation

Pour être consistant *pinfi* devrait être dessiné comme un point hachuré à l'origine puisqu'il est partout et nulle part à la fois

Elle ne réside certainement pas à l'origine, qui est arbitraire de toute manière, mais il fallait bien faire quelque-chose

Heureusement ces infidées sont rarement utiles par elles-mêmes, mais comme éléments de construction d'idées plus facilement interprétables

Flèches libres

De même les flèches libres

$$e1 \wedge pinfi$$

sont dessinées hachurées à l'origine

Ce ne sont pas des

$$pori \wedge e1$$

qui sont dessinées en solide

C'est une orientation monodimensionnelle, c'est-à-dire une flèche de direction,

On voit maintenant qu'une ligne est en fait construite comme l'éjection d'un ipoint et d'une orientation

$$a \wedge (e1 \wedge pinfi),$$

qui correspond à la paire d'idées position-direction

On peut enlever les parenthèses puisque l'éjection est associative

$$a \wedge e1 \wedge pinfi$$

et lui donner une intériorité négative en mettant un signe - chaque fois qu'on commute deux idées

De même un plan en position a peut être construit en utilisant une orientation

$$a \wedge (e1 \wedge e2 \wedge pinfi)$$

Revenons aux intersections de plans (sections) qui ont motivées notre introduction aux orientations

On constate que le complément de l'intersection est

$$@plan1 \wedge ©plan2$$

C'est une flèche libre dénotant la séparation des plans en taille et direction

Nous verrons plus tard que ceci peut être utilisé pour faire une déduction qui transforme un plan en un autre plan

Transformation

exponentielle(dint/2)

Une petite mise en garde

La direction commune de deux lignes l et m n'est pas obtenue par

$-dual(dual(l) \wedge dual(m))$

qui vaut zéro

La raison en est que la complémentation aurait du être faite relativement au plan commun et non relativement au 3-univers entier

En général le cerveau doit utiliser

$meet(l, m)$

qui fait cette adaptation de l'univers englobant automatiquement

2.4 C'est tout

Ce que nous avons montré n'épuise pas les infidées qui peuvent être créées par application répétitive de l'éjection et de la complémentation appliquées à des infidées et d'où la clôture de la **span** de points et de leur intersection

Une flèche perpendiculaire, une flèche de direction, une flèche de position sont toutes des flèches différentes en infologie et réagissent différemment quand l'origine est déplacée ou quand l'univers est transformé

3 Explication visuelle

On peut mieux comprendre visuellement la représentation des empointages par des enjactages en mettant en évidence *pinfi* visuellement par les commandes graphiques OpenGL

Mais on peut aussi se limiter à l'infologie d'un 2-univers

On a vu qu'un ipoint x est représenté par

$ipt(x)$

=

$pori + x + 1/2 * x^2 * pinfi$

Pour raisonner dans un 2-univers ceci nécessite du cerveau de raisonner dans la 4-unologie

$$\{pori, e1, e2, pinfi\}$$

Visualiser un 4-univers semble difficile cependant l'unité *pori* fonctionnant comme l'unité supplémentaire de l'orologique permet de parler d'infidées décalées de l'origine

Ainsi grace au terme *pori* le cerveau peut dessiner les lignes, des plans, etc. qui n'ont pas besoin de passer par l'origine

Il n'est donc pas nécessaire pour le cerveau de dessiner cet axe explicitement et il peut utiliser cette liberté et savoir que ces idées sont des enjections à cause de la présence de *pori*

L'axe *pinfi* est nouveau et plus intéressant

Si le cerveau dessine le 2-univers comme le plan

$$e1 \wedge e2$$

alors il y a apparament un parabolöide

$$1/2 * x^2$$

selon l'axe *pinfi* qu'il s'agit de mieux comprendre

Quand on fait cela il faut comprendre que le 3ème axe sur la représentation graphique est l'axe *pinfi* pour le 2-univers

Comme on a

$$e3 \langle \rangle e3$$

=

$$1$$

alors que dans le 2-univers

$$pinfi \langle \rangle pinfi$$

=

$$0$$

Une manière de rendre l'infologique cohérente est de reconnaître que les idées contenant *pinfi*₃ le 3-univers *pinfi*, peut être appliqué à la logique inférieure tant que le cerveau interprète *e3* comme *pinfi*₂, le *pinfi* du 2-univers

L'éjection et la complémentarité appliquées cette 2-infologie n'a pas besoin d'être redéfinie par des opérations mentales

Le cerveau peut définir les fonctions nécessaires et fixer la scène avec un 2-univers infologique en blanc et un parabolôïde en blanc au dessus

Dans cette représentation un infopoint x est utilisé comme un infipoint

$$x \wedge p_{\text{inf}}$$

Quand on bouge la flèche rouge du 2-univers en baladant son point on voit que le plan jaune bouge avec lui

Ce plan est le complément de x

$$\text{dual}(x)$$

dans la valorique de la 2-infologique

Il consiste en toutes les flèches perpendiculaires à la flèche x dans cette valorique

Il ne semblent pas perpendiculaires mais c'est parcequ'on les regarde avec des yeux infologiques et non infologiques

Si la flèche x est sur le parabolôïde, ce plan est le plan tangent au parabolôïde en ce point

Comment le cerveau peut représenter cela?

En orologique le point x est sur le plan P si et seulement si

$$x \wedge P$$

=

$$0$$

Si le cerveau a une représentation complémentaire du plan

$$P$$

=

$$\text{dual}(P)$$

alors x est dans le plan si et seulement si

$$x \langle \rangle P$$

=

$$0$$

Rappelons-nous que l'infologique est basée sur le fait que

$$x \langle \rangle x$$

$$=$$

$$0$$

et que la motivation du cerveau pour cela est qu'un point représenté par x a une distance nulle avec lui-même dans la valorique inologique

On voit qu'on peu comprendre ceci comme: si la flèche x représentant un point inologique alors x est sur le plan représenté complémentirement par x en infologique

Tout celà est consistant car la parabole est donnée par la valorique infologique qui a été conçue pour faire en sorte que l'injection de points soient liée au carré de la distance inologique

Dans la valorique de la 2-infologique la complémentarité entre un point et un plan fonctionne d'une manière qu'on peut découvrir en baladant le point

En projetant l'ipoint sur la parabole par une ligne perpendiculaire au 2-univers inologique, vaguement rouge

Le plan complémentirement de x sera parallèle au plan tangent au point d'intersection mais aussi loin en haut du paraboloidé que l'ipoint x est sous lui et vice-versa

On voit que le plan intersecte le paraboloidé en une ellipse et qu'on a dessiné un cercle dans le plan 2-inologique comme une projection

Apparemment, il y a une correspondance entre directe entre le complément d'une flèche, le plan, et un cercle inologique

Mais on sait qu'elle existe réellement

Soit c la représentation d'un point inologique tel que c est sur le paraboloidé

$$\text{Si on subjoint } 1/2 * \text{ rayon}^2 * \text{ pinfi}$$

$$s$$

$$=$$

$$c - 1/2 * \text{ rayon}^2 * \text{ pinfi}$$

C'est la représentation complémentirement d'une sphère et d'un cercle dans un 2-univers

Mais c'est aussi une infidée de la forme que nous venons de balader

Si le cerveau se demande quels points inologiques sont dans cet ensemble, il doit se demander quelles infidées x satisfont la relation

$$x \langle \rangle x$$

=

$$0$$

avec l'équation

$$x \langle \rangle s$$

=

$$0$$

qui tient

La première exigence est que x soit sur le parabolôïde et la seconde que x soit sur le plan complément de s

$$0$$

=

$$x \langle \rangle (c - 1/2 * rayon^2 * pinfi)$$

=

$$-1/2 * distance^2_{Inologique}(x, c) + 1/2 * rayon^2$$

en utilisant

$$x \langle \rangle pinfi$$

=

$$-1$$

qui est vrai pour les points **unitisés**

Ce sont donc les points qui ont une distance au carré

$$rayon^2$$

de

c

Quand on ballade le point a à l'intérieur de la parabole, le plan complément en est en dehors et il semble qu'il n'y ait pas d'intersection

En fait l'intersection est imaginaire, donnant lieu à une sphère de rayon au carré négatif

Il y a un petit **artefact** dans notre description: si on veut avoir x exactement sur le parabolöide, le cercle devrait dégénérer en un ipoint 2-infologique

Mais pour notre description, qui simule cela en utilisant la 3-infologique, il devient effectivement un 2-enfléchage tangent

On peut vérifier avec

x

=

$$ipt(e1 + e3 / 2)$$

Dans le langage de visualisation du cerveau

Faire les plans correspondant aux infidées x et y et les intersecter pour former une ligne l

Elle est la représentation de l'intersection des cercles

Pour trouver le bipoint, regarder quels points sont sur la ligne l

Le cerveau fait cela en intersectant la ligne avec le parabolöide

Si l'intersection est concrète, le bipoint est concrèt, sinon il est imaginaire dans une position qui est contre-intuitive mais qui peut être expliquée avec un certain effort

En baladant x et y depuis la situation initiale le cerveau peu avoir une idée de la manière dont tout celà est connecté

Le cerveau peut même penser

$$x = ipt(-1.5*e2 + e3)$$

$$y = ipt(-2*e2 + 1.5*e3)$$

et obtenir la déduction suivante de toute cette visualisation

En 2-infologique, le fait d'intersecter des cercles est identique à l'intersection de plans orologiques selon un axe supplémentaire qui est encore un axe supplémentaire est identique à l'intersection d'infidées passant par l'origine, ce qui est facile à faire

Ainsi intersecter des cercles est facile de même qu'intersecter des empointages généraux dans un n-univers

Comme les empointages sont importants en inologique (les lignes et les plans y sont affines, pas logiquement purs) c'est une combine pertinente

4 Altériorité et pertinence (relevance)

Systar dote automatiquement les idées d'une pertinence et d'une altériorité

Il permet de voir comment des idées altériorisées interagissent

4.1 Intersection intériorisées

On peut visualiser l'altériorité des éjectances en utilisant

ori

Si on considère un impointage qui soit une surface passant par l'origine

no ^ ip1 ^ ip2 ^ ni

L'intériorité de l'impoinage est représentée par un cercle

La longueur des pointes sur le cercle est une indication de sa pertinence (relevance)

On peut aussi représenter l'intériorité par une turbine

L'intériorité positive est le sens où elle tourne quand on souffle dessus

Une ligne de la surface

ori(ip1 ^ ip2 ^ ni)

est intériorisée positivement de ***ip1*** à ***ip2***

Les pointes sont une indication de sa pertinence

Considérons une autre ligne sur la surface

ori(ip3 ^ ip4 ^ ni)

L'intersection des deux lignes est plus facilement comprise par le cerveau s'il unifie les lignes de manière telle que leur pertinence dépend de leur orientation relative

Le point d'intersection change de taille quand le cerveau varie les lignes en bougeant les ipoints rouges qui les déterminent

La pertinence apparait dans le slider de manière telle qu'on puisse aussi voir quand elle change de signe

La pertinence de "l'intersection de *maligne* et *taligne*" est en fait le sinus de l'angle entre les deux lignes considéré par le cerveau comme allant de *maligne* à *taligne*

L'angle est considéré dans un cercle unitaire, raison pour laquelle le cerveau a unarisé les lignes

Le cerveau peut aussi concevoir l'intersection d'un empointage avec un impointage

Le résultat de l'intersection de l'empointage avec l'impoinage, dans cet ordre, est un bipoint, possiblement imaginaire

Ce bipoint a une intériorité positive dénotée par la flèche bleue

En fait entre les deux ipoints du bipoint existe une flèche tangente avec la même intériorité positive

La règle déterminant l'intériorité de cette flèche est la suivante

Dans un impoinage de même intériorité positive que l'empointage, l'intériorité positive du bipoint représente l'ordre dans lequel les lignes se coupent

Dans un impoinage d'intériorité opposée elle est inversée

Le cerveau peut considérer l'intériorité de empointage comme définissant soit une **plénité** avec l'impoinage soit une **vacuité** dans l'empointage

Alors l'ordre est toujours depuis un point circulant dans la ligne frappe l'autre

de l'avant vers l'arrière

En général l'intersection d'une idée A de complexité a avec une idée B de complexité b dans un univers U commun de complexité u diffère en signe par un signe depuis son opposée

$$A \text{ union } B \\ = \\ (-1)^{(u-a) * (u-b)} * A \text{ union } B$$

Si on considère deux empointages

La même règle que pour la ligne et le cercle s'applique

Mais le cerveau doit suivre l'ordre dans lequel le cercle jaune frappe le cercle vert et non l'ordre inverse puisqu'il donne l'intériorité inverse

La pertinence de l'intersection des deux cercles unitisés est indiquée par le slider

Si le cerveau déplace le cercle jaune, la pertinence change

Elle devient nulle quand les cercles ont le même centre ce qui signifie pour des cercles

être parallèles

L'orientation de l'impoinçage complémentaire de deux sphères est la séparation de leurs centres

La taille de cette flèche est la pertinence de l'intersection

Elle ne doit pas être confondue avec la taille de l'intersection qui est la séparation du bipoint

L'inférence d'intersection contient beaucoup d'information

En étendant ces idées à des droites qui sont des cercles dégénérés le cerveau peut utiliser la même règle

Il suffit au cerveau de considérer la déduction comme un processus limite dans lequel le premier point d'intersection est préservé

a

dans

a intersect b

tout comme les tangentes auxquelles les deux cercles se coupent, ce qui donne le signe correct pour l'intersection

Ainsi le signe d'une tangente tournant et entrante ou sortante sont des descriptions consistantes tant que l'intérieur d'une ligne intériorisée est proprement relié à l'intériorité de l'univers englobant

Pour un univers intériorisé dans le sens contraire des aiguilles d'une montre l'intérieur d'une ligne est à sa gauche

tournant avec la partitité tournerait la direction de la ligne vers son intérieur

Etudions l'alteriorité en 3D

Une ligne, impoinçage et un cercle, empoinçage, construits depuis 4 points

Les intérieurs de la ligne et du cercle sont telles qu'attendues

On peut introduire un plan (impointage) ayant le même intérieurité que l'intérieurité du cercle (empointage)

On peut faire apparaitre l'intersection de la ligne et du plan comme un infipoint

L'éjection d'un ipoint et de pinfi

Une pertinence apparait pour l'intersection unitisée (sa taille apparente) bien matérialisée dans le slider

La généralisation 3D des résultats 2D l'intersection unitisée est le sinus de l'angle entre la droite et le plan, dans l'univers total

Le signe est donné par l'intérieurité relative de la ligne et du plan dans l'univers total

L'univers est intérieurisé comme

$$pori \wedge e1 \wedge e3 \wedge e3 \wedge pinfi$$

La formule implémentée est l'intersection de la droite et du plan, dans cet ordre

En suivant la ligne selon son intérieurité positive et coupant le plan

L'intersection d'une ligne et d'un plan a t'elle le même signe que l'intersection d'un plan et d'une ligne

En général l'intersection d'une idée A de complexité a avec une idée B de complexité b dans un univers U commun de complexité u diffère en signe par un signe depuis son opposée

$$A \text{ union } B$$

$$= (-1)^{(u-a) * (u-b)} * A \text{ union } B$$

Pour illustrer l'intersection entre deux plans

Elle a une pertinence et une intérieurité

On fait l'intersection du plan jaune avec le plan rose (dans cet ordre) et l'intérieurité de la ligne blanche est reliée à l'intérieurité positive de l'univers puisque l'omniunité est

$$pori \wedge e1 \wedge e3 \wedge e3 \wedge pinfi$$

La pertinence de cette intersection unitisée est représentée par la longueur de la flèche tangente bleue

C'est de nouveau le sinus de l'angle entre les deux plans

On peut donc lire le signe et la taille de l'intersection **unitisée** sur la flèche bleue tracée le long de la ligne

4.2 Paramètres

En principe le calcul de paramètres sur les différents types d'éjectances n'est pas trop difficile

Par exemple, le carré d'une sphère complémentaire **unitisée** donne le rayon au carré

$$\begin{aligned} & (pori - 1/2 * pinfi * rayon^2)^2 \\ & = \\ & -1/2 * (pori * pinfi + poro * pinfi) * rayon^2 \\ & = \\ & rayon^2 \end{aligned}$$

Pour une représentation directe d'un empointage il peut y avoir des changements de signe dépendant des complexités et, pour une formule générale, il faut **unitiser** d'abord

Les flèches tangentes ont une taille de 0 et pour les impointages et les orientations la taille n'a pas d'importance, elles n'en ont pas vraiment

Plutôt, les orientations et les impointages n'ont que des pertinences (relevances), un facteur modulateur relatif à l'unité

Les pertinences de

$$2 * e1$$

$$2 * e1 \wedge pinfi$$

$$2 * poro \wedge e1 \wedge pinfi$$

valent toutes 2

mais il en est de même de la flèche tangente

$$2 * poro \wedge e1$$

et de l'empointage complémentaire

$$2^* \text{pori} \wedge \text{pinfi}$$

Ainsi les tangentes et les empoinages ont également des pertinences

Dans certains cas ces pertinence s'affichent de manière traditionnelle

une flèche de pertinence 2 peut être décrite comme ayant une taille de 2 et un 2-enfléchages
 tangent de pertinence 2 comme ayant une surface de 2 unités de taille de surface

Mais on n'a pas décidé comment tracer une sphère de pertinence 2 et si on voulait tracer des ipoints, des empoinages complément de rayon nul, comme des tailles différentes, ils seraient rapidement confondus avec des sphères

Ainsi pour certaines idées il suffit de contrôler la pertinence dans le panneau de contrôle

L'ensemble des fonctions définies dans

conformal_blades_parameters.g

définit les divers paramètres comme les fonctions

Classe	Orientation	Impointage	Coimpontage	Tangente	Empointage
Forme	$pinfi * E$				
Condition	$pinfi \wedge X = 0$ $pinfi \langle \rangle X = 0$				
Attitude	X				
Position	$none$				
Pertinence ²	$(a. att(X))^2$ $=$ 0				
Taille ²	$none$				
Inverse	$nonw$				

Tableau des fonctions

Toures les éjectances non nulles dans l'infologie de la logique et leurs paramètres

Pour un empointage, la taille au carré vaut le rayon au carré

Pour un coempointage c'est le négatif du rayon au carré

Les positions sont représentées par des coempointages

Les points q sont des sondes qui donnent les positions les plus proches de q

On peut simplement utiliser

p

$=$

$pori$

L'inversion de complexité est

$$(-1)^x * X$$

avec

$$x = \text{complexité}(X)$$

alors que la réversion de complexité est

$$(-1)^x * (x-1) / 2 * X$$

La position d'une éjectance peut être les coordonnées logiques d'un point pertinent

Pour un empointage, c'est naturellement le centre

Mais pour les impointages, lignes et plans, un tel point n'est pas univoquement indiqué dans un une représentation hors unologie

Le cerveau peut prendre soit le point le plus proche de l'origine (evidemment par hors unologie) ou le plus point d'un certain point q

Les formules du tableau produisent un coempointage unitisé comme position

C'est souvent suffisant ou le cerveau peut prendre la partie logique comme la flèche logique de position

Utilisable comme versatrice de translation

Ou calculer le centre par réflexion de pinfi dans l'empointage X

$$c$$

$$=$$

$$-1/2 * X * \text{pinfi} * X / (\text{pinfi} \langle \rangle X)^2$$

Toutes ces fonctions dépendantes de classes sont réunies dans

conformal_blade_parameters.g

Les plus utiles sont

- *function attitude(X)* donne l'orientation de X

- *function location(X)* donne la position de X par un coempointage de centre correct

- *function sq_weight(X)* donne la pertinence au carré de X

- *function sq_size(X)* donne la taille au carré, le rayon étant $\pm sq_size$

5 Constructions par dépendance et indépendance

On a construit des idées en éjectant ou en intersectant des idées

Il y a de nombreux problèmes logiques pour lesquels c'est suffisant mais l'infologique permet au cerveau une spécification directe des idées avec des données partielles différentes

Quand il explore les règles impliquées le cerveau semble découvrir un nouveau langage compact pour la logique

Considérons comment le cerveau peut spécifier un empointage dont il connaît le centre et un point p sur lui

Le cerveau doit avoir

$$point \langle \rangle centre$$

=

$$-1/2 * rayon^2$$

En réarrangeant les termes en utilisant la distributivité de l'injection sur l'éjection ainsi que

$$point \langle \rangle pinfi$$

=

$$-1$$

le cerveau trouve que la représentation complémentaire vaut

$$centre + (point \langle \rangle centre) * pinfi$$

=

$$point \langle \rangle (centre \wedge pinfi)$$

L'empointage est dessiné en rouge puisque c'est le coempointage qui est dessiné

A noter aussi que

$$centre \wedge pinfi$$

est un pinfini

Les clefs pour le correspondance de l'intuition logique et la représentation explicite sont les règles impliquant

- être dépendant de

et

- être indépendant de

Les deux peuvent être utilisées en forme directe ou en forme complémentaire et les quatre prises ensemble donnent la structure logique

On note la complémentation par

$$\langle \rangle X \odot$$

- dépendance: pour une flèche x et une éjectance E de complexité au moins égale à 1

$$x \wedge E$$

=

$$0$$

=

$$x \langle \rangle E \odot$$

- indépendance: pour une éjectance E et une éjectance F (avec $k(E) \leq k(F)$)

$$x \langle \rangle E$$

=

$$0$$

=

$$F \odot \langle \rangle E \odot$$

Si le cerveau a trois empointages et qu'il cherche l'idée X qui est indépendante des deux il doit satisfaire

$$X \langle \rangle A$$

=

$$0$$

$$X \langle \rangle B$$

$$=$$

$$0$$

et

$$X \langle \rangle C$$

$$=$$

$$0$$

En complémentant il obtient

$$X \wedge A^{\odot}$$

$$=$$

$$X \wedge B^{\odot}$$

$$=$$

$$X \wedge C^{\odot}$$

L'idée la plus simple satisfaisant cette condition est

$$X$$

$$=$$

$$A^{\odot} \wedge B^{\odot} \wedge C^{\odot}$$

Le résultat est intéressant

La représentation directe de l'idée indépendante des autres idées est l'éjection de trois compléments

En rattachant les empointages à des points on voit qu'on obtient un cercle, un empointage, entre eux

Dans cette interprétation les points sont des petites cosphères, coempointages, et passer par un point signifie couper la sphère directe complémentaire perpendiculairement

Ceci unifie la description des points avec celle des empointages

Si on revisite l'idée

$$point \langle \rangle (centre \wedge pinfi)$$

c'est le coempointage de centre *centre* passant par le point *point*

En complétant cela on voit que c'est l'idée directe

$$point \wedge (centre \wedge pinfi) \textcircled{C}$$

Avec ce qui précède on voit que cette idée contient effectivement *point* et que le cerveau peut la concevoir comme indépendante de **l'infipoint** qui pointe vers l'infini dans toutes les directions

Comme le résultat doit être un empoinage ceci suggère une représentation intuitive

Un infipoint a des pointes allant à l'infini et l'idée les coupe perpendiculairement

Les pointes aident donc le cerveau à construire une idée consistant en points équidistant du *centre*

La construction d'un impoinage intermédiaire entre deux points qui est

$$q - p$$

ou écrit multiplicativement

$$(q - p) \textcircled{C}$$

=

$$(pinfi \langle \rangle (p \wedge q)) \textcircled{C}$$

=

$$pinfi \wedge (p \wedge q) \textcircled{C}$$

La représentation directe contient *pinfi* et coupe $(p \wedge q)$ perpendiculairement, une bonne description de l'impoinage intermédiaire

Si le cerveau remplace *pinfi* par un **finipoint** *r* il obtient

$$r \langle \rangle (p \wedge q)$$

Avec ce qu'il a compris, le cerveau peut aussi interpréter une idée comme

$$point \wedge e1 \wedge pinfi$$

Elle contient les points *point* et *pinfi* et doit être indépendante (perpendiculaire) à *e1* qui est l'enfléchage

$$e1 \wedge e2$$

passant par l'origine

C'est bien une ligne passant par *point* dans la direction *e1*

La démo suivant donne une 2-tangence et quand on bouge *point* on voit que c'est un cercle infinitésimal

Si on revient à la déduction d'incidence

$$A \text{ intersection } B$$

=

$$- (B \odot \wedge A \odot) \odot$$

on reconnaît le résultat comme une éjection qui est composée d'éléments indépendants à la fois de *A* et de *B*

Le résultat est donc à la fois dans *A* et dans *B*

On peut utiliser ces connaissances pour montrer la relation entre une représentation directe d'un empilage comme l'éjection de 4 points

$$a \wedge b \wedge c \wedge d$$

et la représentation complémentaire par un centre *centre* et un point sur lui qui est

$$a \langle \rangle (\text{centre} \wedge \text{pinfi})$$

6 Transformations

L'éjection, l'injection et la complémentation ne sont pas les seules déductions logiques

En fait ce sont des cas spéciaux de l'imposition

On peut introduire son usage en traitant les transformations d'idées

6.1 Réflexions

Une idée peut agir comme réflectrice pour réfléchir n'importe quelle idée comme un miroir

Cette déduction se fait par interposition entre une imposition et une opposition, qui est l'inverse d'une imposition

Si *miroir* est un miroir

$miroir * idée * miroir$

est la réflexion de l'idée par le miroir

Même une sphère peut être un miroir

A noter que la réflexion d'une ligne dans une sphère donne un cercle passant par le centre de la sphère

Cette opération est traditionnellement connue comme

inversion de la ligne

et traitée en

géométrie inversive

6.2 Translations

Une flèche libre

$f \wedge pinfi$

=

$f * pinfi$

caractérise une translation selon f

La translation effective est la versatrice de translation

T

$$=$$

$$\text{exponentielle}^{-f * \text{pinfi} / 2}$$

$$=$$

$$1 - 1/2 * f * \text{pinfi}$$

où la simplification à droite suit comme une série de Taylor de l'argument dans lequel tous sauf les deux premiers termes sont nuls

Cette versatrice de translation, translatrice, doit être appliqué à une idée X dans une interposition

$$T * X * T^{-1}$$

Par exemple soit

$$ti$$

$$=$$

$$1 - e1 * \text{pinfi} / 2$$

$$A$$

$$=$$

$$pori$$

L'ipoint à l'origine translaté vaut

$$ti * A / ti$$

Comme auparavant on peut définir A comme n'importe quelle infidée

Ca ne fait aucune différence si on utilise les idées ou leur compléments

On peut le vérifier en prenant une orientation libre

$$A$$

$$=$$

$$e1 \wedge e2 \wedge \text{pinfi}$$

et constater que c'est une infidée invariante par translation

On a une abbréviation

$$ti$$

=

 $tv(\mathbf{t})$

comme une versatrice de translation selon la flèche \mathbf{t}

Pour mieux voir la différence entre l'originale et la translaturée le cerveau peut définir une primitive

trace

(*parcours, piste, trail, trainer, remorque, piste, sentier*)

 $vtrail(V, A, n)$

dessine la trace de n actions de la versatrice V sur l'infidèle A

dans laquelle on utilise une version améliorée du **produit versoriel**

 $vp(\cdot)$

Cela donne l'orbite de la versatrice

 $vtrail(V, A, 5),$

Il existe une autre manière pour le cerveau de concevoir une translation qui généralise de manière agréable à l'autre mouvement des corps rigides

une versatrice de translation est le rapport de deux pini

Que deux points déterminent une translation est évident ce qui est fait traditionnellement par la disjonction de deux flèches

Mais c'est intéressant d'avoir cette inférence comme un ratio

La translation est de deux fois la distance entre X et Y

Celle transformant X en Y est la racine carrée de cette rotatrice V

Une translation peut aussi être conçue comme deux réflexions dans des plans parallèles

La translation est de deux fois la distance entre les deux plans dans la direction de leur perpendiculaire

6.3 Rotations

Dans un 3-univers, un axe de rotation l définit une rotation

Un axe passant par l'origine a un complément qui est un biflèchage versologique

$$\mathbf{B}$$

$$=$$

$$\text{dual}(l)$$

qui définit une rotation

Cela se généralise d'ailleurs aux n -univers

de telle sorte que le cerveau privilégie cette représentation

De la versologie nous savons que la versatrice de rotation (ou rotatrice) faisant une rotation est simplement

$$R$$

$$=$$

$$\text{exponentielle}^{-\text{angle}/2 * \mathbf{B}}$$

$$=$$

$$\cos(\text{angle}/2) + \mathbf{B} * \sin(\text{angle}/2)$$

où \mathbf{B} est un 2-unienflèchage

et angle est en radians

La rotation d'une idée X est

$$R * X / R$$

Avec l'infologie le cerveau peut aller plus loin puisqu'il dispose d'une manière de translater toute infidée, même une rotatrice

Si une rotation autour d'un axe passe par un point

$$ipt(\mathbf{t})$$

plutôt que par l'origine

$$pori$$

cela revient simplement à une translation de la versatrice

$$T * R / T$$

avec

$$T$$

=

$$tv(\mathbf{t})$$

Ceci peut être réécrit comme

$$-dual(T * \mathbf{B} / T)$$

=

$$T * (-dual(\mathbf{B})) / T$$

=

$$T * l / T$$

=

$$l'$$

Ainsi en fin de compte le cerveau n'a qu'à définir un axe l' comme une ligne passant par deux points par exemple, multiplier son complément par une pertinence proportionnelle à l'angle de rotation, exponentier à

$$\exp(-dual(l') / 2)$$

et il a sa rotatrice

A noter que la séparation des points donne une pertinence à la ligne qui est utilisée comme angle de rotation

Pour faire des rotations différentes le cerveau n'a qu'à balader les points x et y sur l'axe

A noter que leur distance est proportionnelle à l'angle de rotation, elle définit le nombre *angle* de notre description ci-dessus ainsi que la position et l'orientation de l'axe de rotation

Tout comme les translations, il y a une autre manière de concevoir les rotations pour le cerveau

une versatrice de rotation est le ratio de deux plans

La rotation est alors évidemment autour de l'intersection des deux plans

La rotation est de deux fois l'angle entre les deux points, autour de leur intersection

6.4 Mouvements rigides

Un mouvement rigide consiste en une partie translation et une partie rotation

Il est complètement déterminé par la manière dont une ligne se transforme en une autres

Comme on peut s'y attendre le ratio de deux lignes est une inférence de mouvement qui peut être utilisé dans une interposition

En baladant les lignes le cerveau peut changer le mouvement rigide

On voit ainsi que cela génère un mouvement en spirale le long de la connexion perpendiculaire entre les deux lignes, avec un angle déterminé par leur orientation relative

La rotation est de deux fois l'angle et le pas de translation de deux fois la flèche la plus courte connectant les deux lignes

En reparg les lignes depuis dessus et en bougeant w on voit que le mouvement rigide du corps change d'une spirale à une translation puis dans la spirale opposée

6.5 Transformation non inologiques

Dans le présent texte on s'est concentré sur les transformations inologiques plus des idées comme les réflexions (y compris les inversions sphériques) et les projections

L'infologique est encore plus riche car elle contient également

toutes les transformations conformes de l'univers comme des versatrices

Une transformation conforme est une transformation qui préserve les angles entre les infidées transformées et les translations, les rotations et les comportements rigides le font

Mais la modulation par rapport à un point par une modulation

modulation

par rapport à l'origine est une versatrice

$$V$$

$$=$$

$$\exp(\text{pori} \wedge \text{pinfi} * \log(\text{modulation}) / 2$$

Il est facile de construire un *vtrail* et de l'essayer sur l'infipoint

$$A$$

$$=$$

$$\text{ipt}(e1) \wedge \text{pinfi}$$

Mais certaines transformations sauvages peuvent être faites toujours comme des exponentielle de biflèches

Le cerveau peut faire transformation loxodromique de Möbius poussant les infidées d'un point à un autre le long d'une double spirale

De telles transformations ont été étudiées dans le plan complexe mais les utiliser avec des idées réelles dans un 3-univers est une autre affaire

6.6 Projections

Soit

$$XP$$

$$=$$

$$(X \langle \rangle P) / P,$$

Le cerveau peut projeter un infipoint sur un plan

$$X$$

$$=$$

$$\text{pori} \wedge \text{pinfi},$$

$$P$$

$$=$$

$$\text{dual}(e1),$$

En tournant la camera on voit ce point

On peut balader (drag) X ou P pour voir que c'est ce que le cerveau attend

Le cerveau peut changer X en une ligne quelconque

Il peut aussi changer l'ipoint P en son complément et noter qu'il est essentiel d'utiliser la version directe de l'infidèle sur laquelle on veut projeter

On peut s'attendre à ce que le cerveau puisse aussi projeter un ipoint, (comme une sphère complémentaire (**dual sphere**)) mais en faisant

$$X$$

$$=$$

$$\mathbf{pinfi}$$

on voit que ça ne marche pas

La bonne surprise arrive si le cerveau prend un cercle

$$P$$

$$=$$

$$\text{dual}(e1)$$

$$X$$

$$=$$

$$\text{ori}((\text{pori} + \text{pinfi}) / 2) \wedge (e1 + e2) \wedge e3$$

Si on balade le cercle on voit qu'il projette en un cercle et non en une ellipse comme l'inologique le ferait attendre

Bien sûr que rétrospectivement, avec du recul, il n'aurait pas pu être une ellipse car la projection est un **exomorphisme** (voir Gable) tel que les k -éjectages sont transformés en k -éjectages

Et une ellipse n'est pas un k -éjectage

Mais quel cercle est le résultat de la projection?

On peut voir que la projection plonge **verticalement** dans l'idée sur laquelle le cerveau projette

Si le cerveau projette sur un cercle

$$\begin{aligned}
 &P \\
 &= \\
 &(pori \wedge (e1 + e3) \wedge pinfi) \\
 &X \\
 &= \\
 &pori \wedge pinfi
 \end{aligned}$$

Si on projette la ligne

$$\begin{aligned}
 &X \\
 &= \\
 &ori(pori \wedge (e1 + e3) \wedge pinfi)
 \end{aligned}$$

sur le cercle, on trouve en baladant quand la projection change d'intériorité

C'est délicat, épineux, complexe

On peut clarifier l'analyse en visualisant le nombre

$$X \langle \rangle P$$

par exemple comme la longueur d'une flèche fixe

On peut projeter une infidée (flèche) tangente sur un cercle pour finir l'analyse

Ce qu'on a vu dans cette section c'est que les éjectages plats se projettent sur des éjectages plats précisément comme l'inologique le suggère mais que la projection inologique des autres infidées est basée sur des sphères

La déduction (opération) est compacte dans l'infologique mais on n'a pas traité les sections coniques

Le cerveau est intéressé à utiliser ces nouvelles projections: comme elles ne sont pas attendues intuitivement, elles n'ont pas été comprises comme des outils pour simplifier certains calculs

7 Structures cinématiques

8 Conclusion

A L'orologique

Les traditionnelles

coordonnées homogènes

qui sont un truc pour linéariser des transformations en infographie et robotique comme les translations et projections

Ce truc fonctionne en plongeant le 3-univers dans un univers ayant un axe supplémentaire

Un point

p

=

$(p1, p2, p3)$

devient représenté par

$(p1, p2, p3, 1)$

Ainsi un opérateur de translation devient une opération linéaire pour la représentation de

$p + t$

qui peut être faite par une multiplication matricielle

En orologique on peut décrire le plongement non pas en terme d'unités mais par l'addition d'une unité supplémentaire

ori

qui est orthogonal à toutes les unités inologiques de manière telle que tous les

$$\mathbf{ori} \langle \rangle \mathbf{e}_i$$

$$=$$

$$0$$

Le choix de la valorique n'est pas clair en particulier le choix de la taille de

$$\mathbf{ori}$$

mais pour l'inversibilité on peut exiger que

$$\mathbf{ori} \langle \rangle \mathbf{ori}$$

$$=$$

$$1$$

Ensuite toute la machinerie de l'orologique peut générer pas mal de plus que la simple représentations d'opoints

En fait, l'éjection de deux opoints

$$p \wedge q$$

représentant deux inopoints P et Q

possède toute l'information pour représenter une ligne intériorisée de p à q

$$p \wedge q$$

$$=$$

$$(\mathbf{ori} + p) \wedge (\mathbf{ori} + q)$$

$$=$$

$$\mathbf{ori} \wedge (q - p) + p \wedge q$$

Si on reconnaît la flèche direction

$$q - p$$

et le moment

$$p \wedge q$$

duquel le cerveau peut calculer la flèche support

$$(\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}) / (\mathbf{q} \wedge \mathbf{p})$$

connectant la ligne perpendiculairement à l'origine et donc spécifiant la position de la ligne

En fait les 6 coordonnées de

$$\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}$$

sont les coordonnées de Plücker de la ligne, que l'on retrouve en infographie

On peut visualiser cela dans un 2-univers de manière telle que la visualisation soit 3-axiale

La base est que l'utilisation de coordonnées homogènes permet au cerveau de représenter des idées décalées dans un n -univers par des idées passant par l'origine d'un $(n+1)$ -univers

Cette orologie est contenue dans l'infologie, la logique des impointages, c'est-à-dire des idées contenant l'infini

On peut analyser la représentation d'un pinfini

$$p \wedge pinfi$$

=

$$(pori + \mathbf{p} + 1/2 * \mathbf{p}^2 * pinfi) \wedge pinfi$$

=

$$(pori + \mathbf{p}) \wedge pinfi$$

=

$$((pori - pinfi / 2) + \mathbf{p}) \wedge pinfi$$

=

$$(ori + \mathbf{p}) \wedge pinfi$$

de telle sorte que si on définit

$$ori$$

=

$$pori - pinfi / 2$$

qui donne

$$ori^2$$

=

$$I$$

l'orologique est contenue dans l'infologique avec un facteur

$$\hat{pinfi}$$