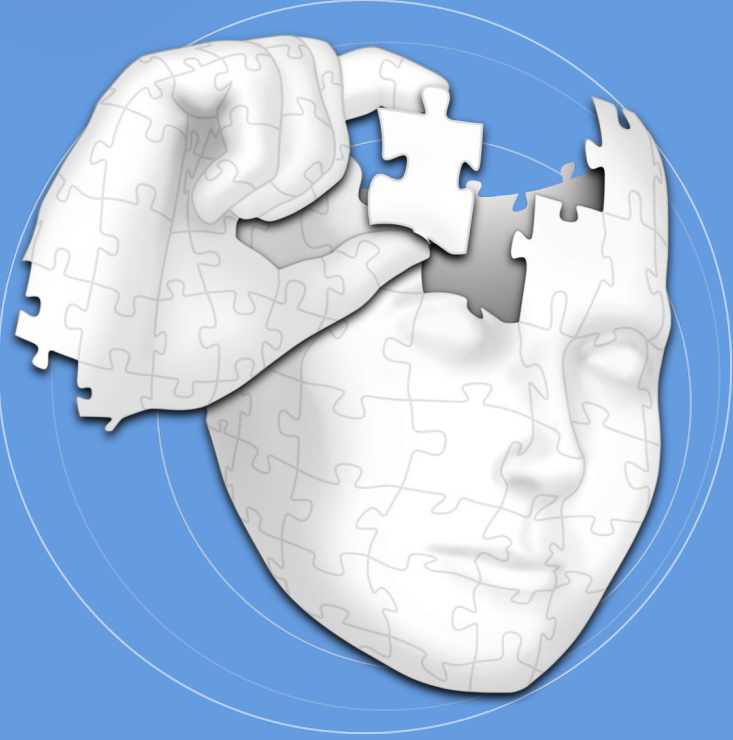


THÉORIE DE LA RELATION 2

CONGRES AES DE PARIS
DU 2 AU 4 JUIN 2023



MIMETISME
SYNCHRONISATION
COMPLEMENTARITÉ



Mimétisme et synchronisation

Mimétisme et synchronisation

(Neurones miroirs)
de type **empathique**
Se met en place malgré
moi.

Résonance
motrice
Ulf Dimberg

Les séquences de
micro-mimétismes
correspondraient à une
synchronisation
neuronale guidée par la
recherche d'information
et prise d'information
sous-tendue par le
fonctionnement des
neurones miroirs (ou
résonants).

Mimétisme

Comprendre/
Ressentir

*Theodor Lipps en 1907 découvrait la
fonction du mimétisme qui serait
d'accéder à la compréhension du
ressenti d'autrui par un processus de
simulation non conscient.*

Mimétisme et synchronisation

(Neurones miroirs)
de type **empathique**
Se met en place malgré
moi.

Résonance
motrice
Ulf Dimberg

Mimétisme

Les séquences de
micro-mimétismes
correspondraient à une
synchronisation
neuronale guidée par la
recherche d'information
et prise d'information
sous-tendue par le
fonctionnement des
neurones miroirs (ou
résonants).

Comprendre/
Ressentir

MACRO-SYNCHRONISATION

Prendre le pouvoir sur l'autre
« ne pas le rater »

MICRO-SYNCHRONISATION

Recherche de l'accord avec l'autre
Axes de tête par exemple

Synchronisation

Déplacements corporels
dans lesquelles la statue
est impliquée.

Partager/
Influencer

Elle se déploie autour
d'un axe
comportemental et
relationnel, dans une
recherche d'influence
guidée notamment
par la volonté
d'imposer sa vision
propre de la réalité.

*Theodor Lipps en 1907 découvrait la
fonction du mimétisme qui serait
d'accéder à la compréhension du
ressenti d'autrui par un processus de
simulation non conscient.*

Mimétisme et synchronisation

(Neurones miroirs)
de type **empathique**
Se met en place malgré
moi.

Résonance
motrice
Ulf Dimberg

Mimétisme

Les séquences de
micro-mimétismes
correspondraient à une
synchronisation
neuronale guidée par la
recherche d'information
et prise d'information
sous-tendue par le
fonctionnement des
neurones miroirs (ou
résonants).

Temporalité
Très courte
(moins de une
seconde)

Comprendre/
Ressentir

MACRO-SYNCHRONISATION

Prendre le pouvoir sur l'autre
« ne pas le rater »

MICRO-SYNCHRONISATION

Recherche de l'accord avec l'autre
Axes de tête par exemple

Synchronisation

Déplacements corporels
dans lesquelles la statue
est impliquée.

Elle se déploie autour
d'un axe
comportemental et
relationnel, dans une
recherche d'influence
guidée notamment
par la volonté
d'imposer sa vision
propre de la réalité.

Partager/
Influencer

Temporalité
moyenne

*Theodor Lipps en 1907 découvrait la
fonction du mimétisme qui serait
d'accéder à la compréhension du
ressenti d'autrui par un processus de
simulation non conscient.*

Mimétisme et synchronisation

(Neurones miroirs)
de type **empathique**
Se met en place malgré
moi.

Résonance
motrice
Ulf Dimberg

Mimétisme

Les séquences de
micro-mimétismes
correspondraient à une
synchronisation
neuronale guidée par la
recherche d'information
et prise d'information
sous-tendue par le
fonctionnement des
neurones miroirs (ou
résonants).

Temporalité
Très courte
(moins de une
seconde)

Comprendre/
Ressentir

Complémentarité

Mon comportement
est complémentaire à l'autre

Le circomplexe de Leary
Tiedens et Fragale

MACRO-SYNCHRONISATION
Prendre le pouvoir sur l'autre
« ne pas le rater »

MICRO-SYNCHRONISATION
Recherche de l'accord avec l'autre
Axes de tête par exemple

Synchronisation

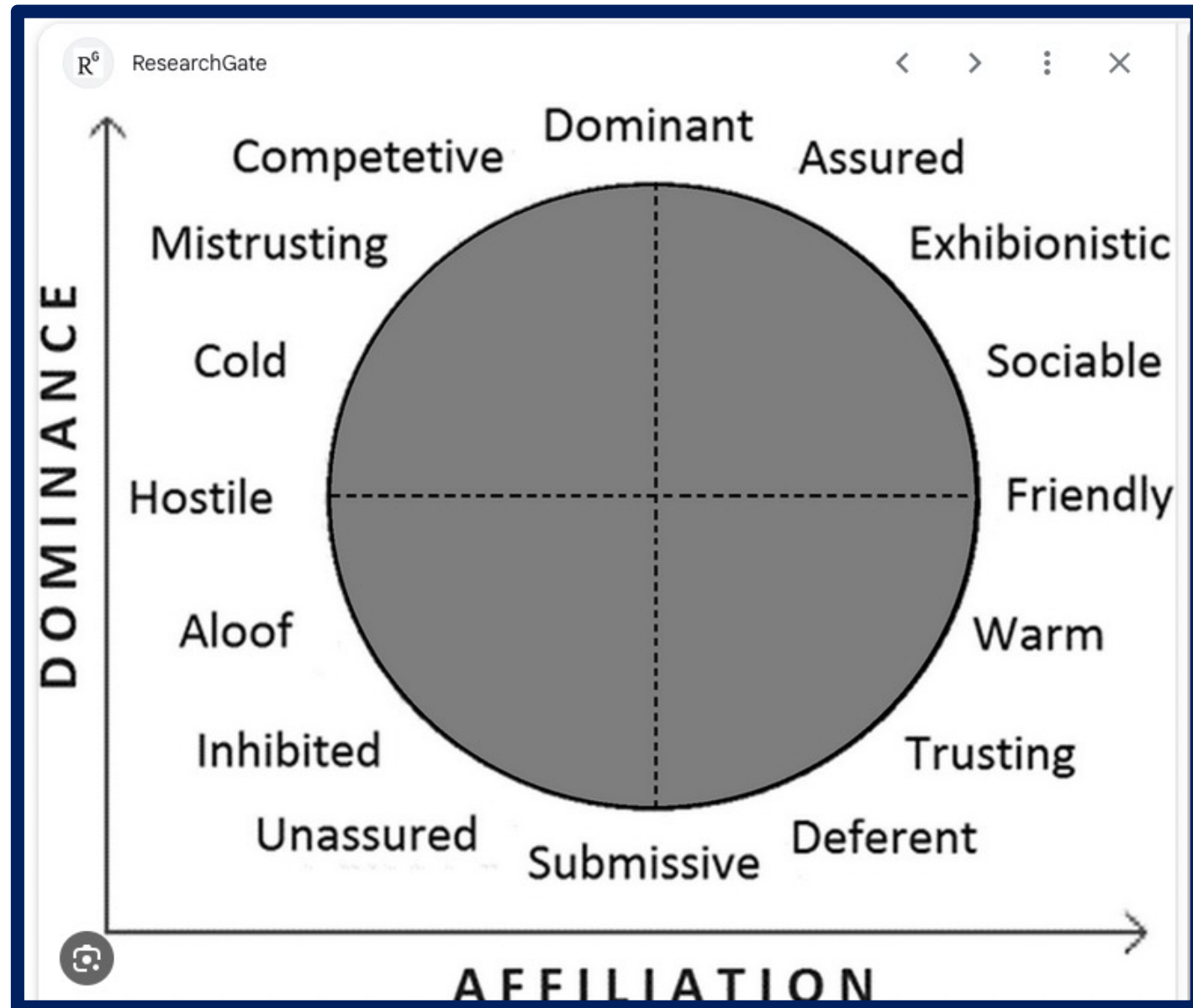
Déplacements corporels
dans lesquelles la statue
est impliquée.

Elle se déploie autour
d'un axe
comportemental et
relationnel, dans une
recherche d'influence
guidée notamment
par la volonté
d'imposer sa vision
propre de la réalité.

Partager/
Influencer

Temporalité
moyenne

*Theodor Lipps en 1907 découvrait la
fonction du mimétisme qui serait
d'accéder à la compréhension du
ressenti d'autrui par un processus de
simulation non conscient.*



Circumplex
de
Leary

Empathie et sympathie mettent en jeu des circuits neuronaux en partie indépendants qui présentent, en outre, des trajectoires neuro-développementales spécifiques.

On peut éprouver de la sympathie sans ressentir d'empathie. De même,

l'empathie n'engendre pas systématiquement de sympathie, ni de comportements altruistes associés à la promotion du bien-être d'autrui.

Article de synthèse Rev Neuropsychol Decety
2010 ; 2 (2) : 133-44 REVUE DE NEUROPSYCHOLOGIE NEUROSCIENCES COGNITIVES ET
CLINIQUES

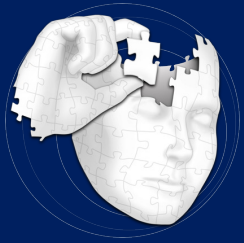
Darwin appelait l'empathie sympathie (comme les philosophes écossais avant lui) entre les animaux et l'homme.

Empathie et sympathie

Par exemple, une caractéristique essentielle, permettant de distinguer les psychopathes des autres criminels, s'exprime par un manque de préoccupation à l'égard de leurs victimes, ce qui correspond à une absence d'empathie, de culpabilité ou de remords .

Selon MacLean (1985), l'empathie aurait émergé en rapport avec l'évolution des mammifères, il y a 180 millions d'années.

- l'allaitement, conjointement avec le soin maternel.
- La communication audio-vocale pour maintenir le contact entre la mère et sa progéniture ;
- Le jeu.



En plein conflit beaucoup de synchronisations



« D'homme à homme ».

Quelques diapos reprises de
Rapport IES , Pélagie Muller, 2023

Théorie de la relation 2

APPLICATION DU PRINCIPE DE CONNEXION



En plein conflit beaucoup de synchronisations

Tiré de P.Muller (2023)



En situation de conflit
beaucoup
de
synchronisations



Théorie de la relation 2

APPLICATION
DU PRINCIPE
DE
CONNEXION



En situation de conflit
beaucoup
de
synchronisations



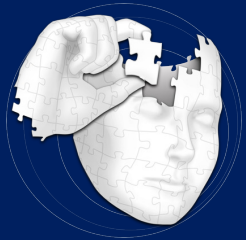
Pour Jean-Luc Mélenchon, "Manuel Valls et François Hollande ont une vision erronée de la société française" (BFMTV).

32:24 / 35:33



Pour Jean-Luc Mélenchon, "Manuel Valls et François Hollande ont une vision erronée de la société française" (BFMTV).

32:26 / 35:33

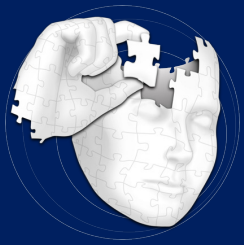


CARL ROGERS

Il délaissait le corps et développait cette idée
que lorsque nous sommes intéressés
par l'autre nous sommes concentrés, centrés sur lui

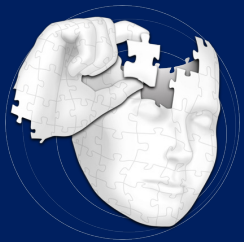
Théorie de la relation 2

APPLICATION DU PRINCIPE DE CONNEXION



Théorie de la relation 2

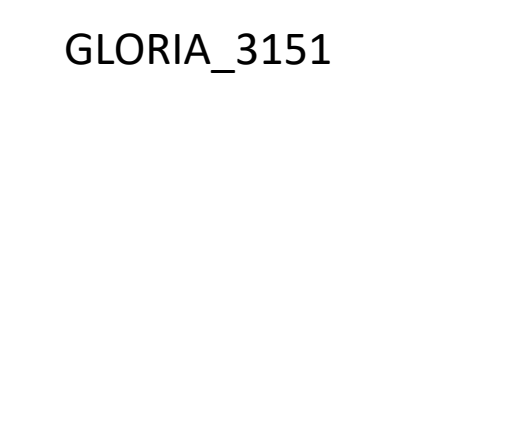
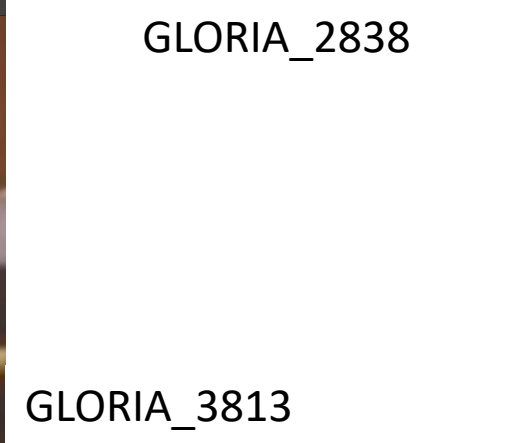
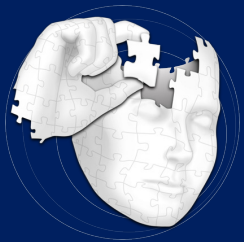
APPLICATION DU PRINCIPE DE CONNEXION



GLORIA ARRIVEE_1008

Théorie de la relation 2

APPLICATION DU PRINCIPE DE CONNEXION





GLORIA_0944



GLORIA_1543



GLORIA_1859



GLORIA_2048



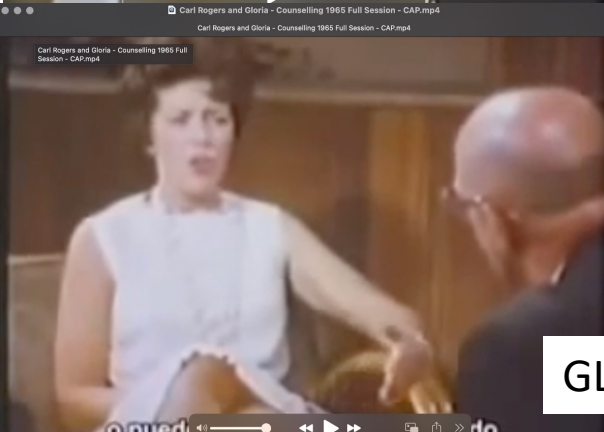
GLORIA_2144



GLORIA_2727



GLORIA_2823



GLORIA_3046



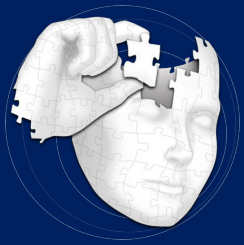
GLORIA_4531



Institut
Européen
de
Synergologie ©

Théorie de la relation 2

APPLICATION DU PRINCIPE DE CONNEXION



Théorie de la relation 2

APPLICATION DU PRINCIPE DE CONNEXION



YOUNGMAN_0339



YOUNGMAN_0541



YOUNGMAN_0907



YOUNGMAN_1011



YOUNGMAN_1301



YOUNGMAN_1708



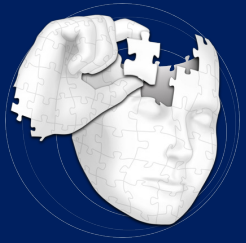
YOUNGMAN_2518



YOUNGMAN_2924

Théorie de la relation 2

APPLICATION DU PRINCIPE DE CONNEXION



RICHIE_002
3



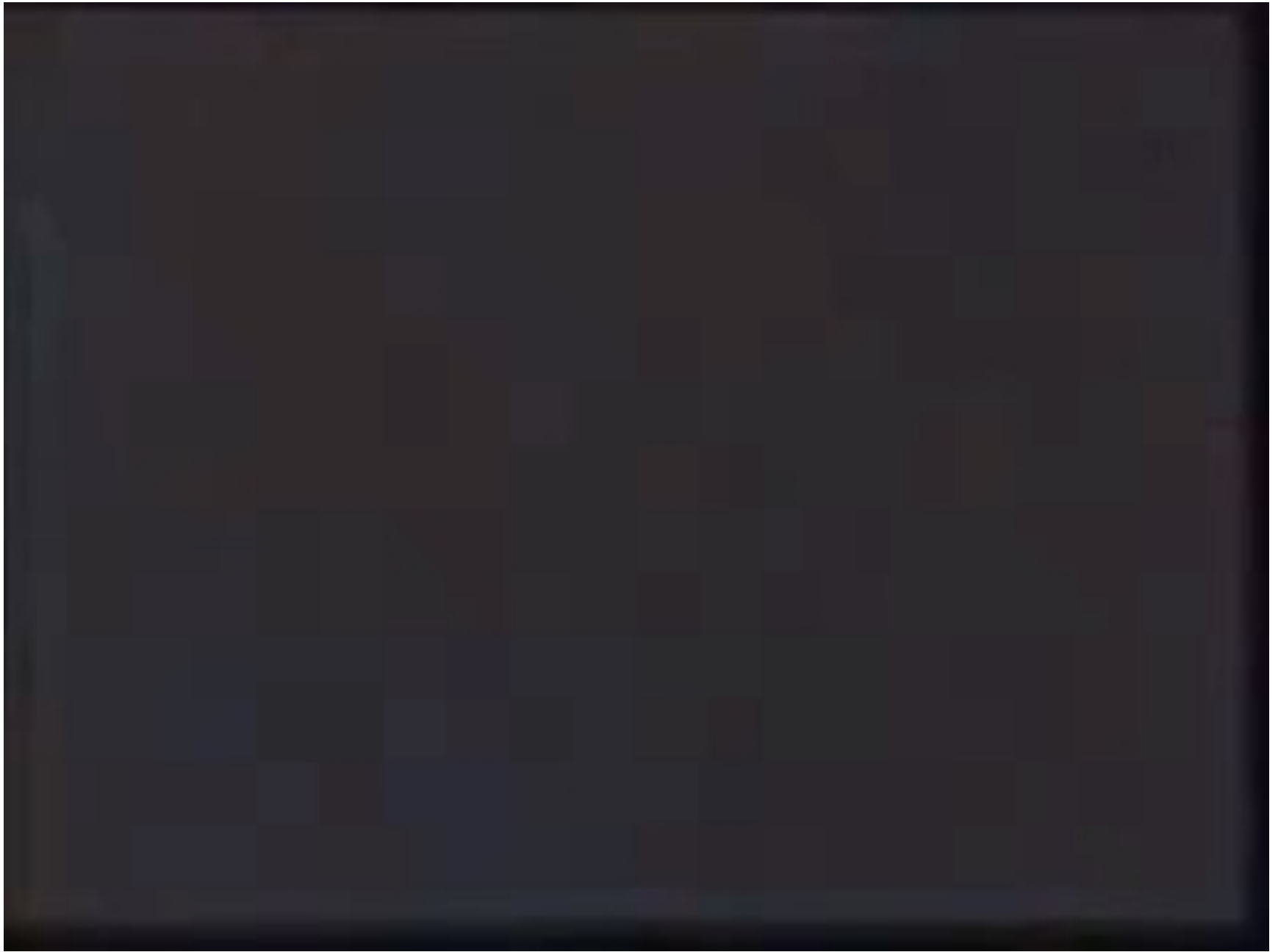
RICHIE_013
5



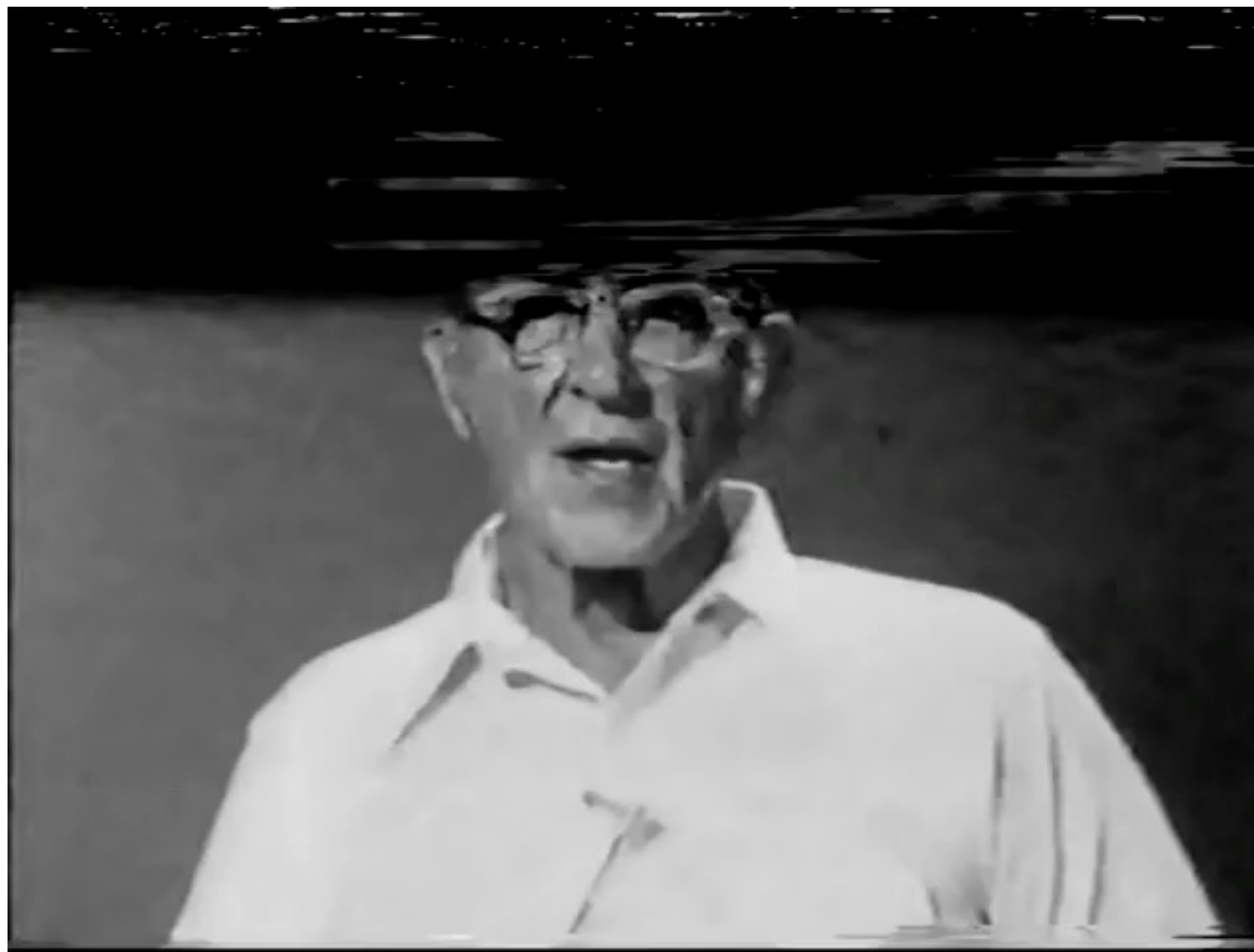
RICHIE_0400



RICHIE_044

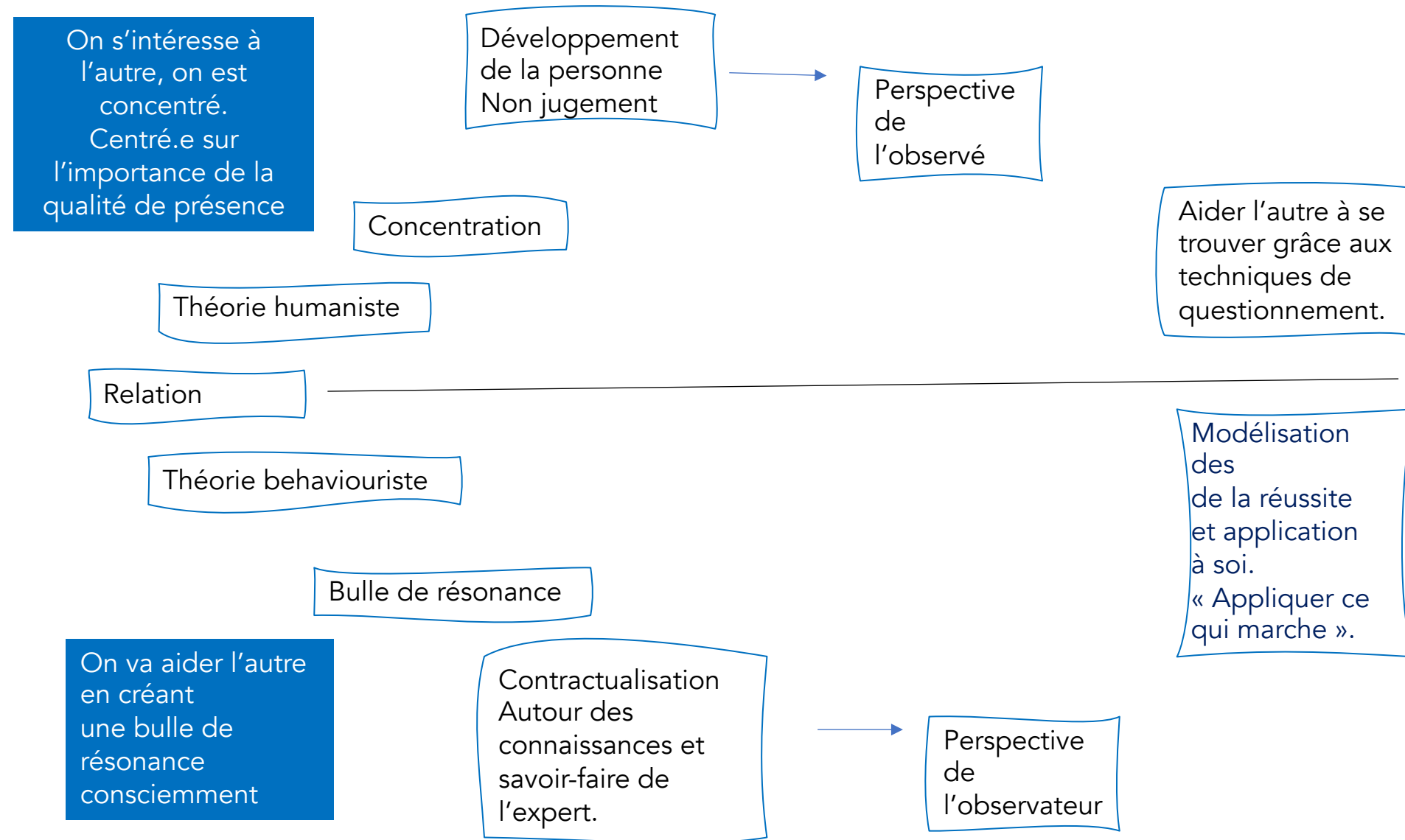
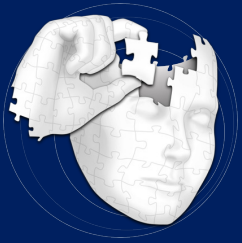






Théorie de la relation 2

APPLICATION DU PRINCIPE DE CONNEXION



EXERCICE

Sylvain

REBUS

Synchronisation interceérébrale

Technologically-assisted communication attenuates inter-brain synchrony.

Neuroimage, 264, 119677.

Schwartz, L., Levy, J., Endevelt-Shapira, Y., Djalovski, A., Hayut, O., Dumas, G., & Feldman, R. (2022).

Appliquant une perspective à deux cerveaux, la présente étude préenregistrée a utilisé l'EEG par hyperscanner pour mesurer la synchronisation cerveau-cerveau chez 62 paires mère-enfant au moment de la transition vers l'adolescence (âge de l'enfant ; M = 12,26, intervalle 10-14) au cours d'une interaction en face-à-face et d'une c o m m u n i c a t i o n à distance assistée par la technologie.

L'interaction en direct a suscité 9 liens inter-cérébraux significatifs entre des zones frontales et temporales densément interconnectées dans la plage bêta [14-30 Hz]. La région frontale droite de la mère s'est connectée aux régions frontales, temporales et centrales droite et gauche de l'enfant, ce qui suggère son rôle régulateur dans l'organisation de la dynamique des deux cerveaux.

En revanche, l'interaction à distance n'a suscité qu'un seul lien significatif entre le cerveau et l'hémisphère, ce qui atténue la connectivité robuste entre le cerveau droit et le cerveau gauche pendant les moments sociaux vivants qui communiquent des signaux

Les études ont montré que les interactions mère-enfant entraînent un couplage neuronal plus important qu'avec une femme étrangère

(Endevelt-Shapira et al., 2021 ; Reindl et al., 2018)

Les odeurs corporelles maternelles constituent d'importants signaux de sécurité et de reconnaissance sociale, mais leur rôle dans la maturation du cerveau humain est largement méconnu. À l'aide de paradigmes écologiques et d'enregistrements électroencéphalographiques doubles, nous avons examiné les effets des signaux chimiques maternels sur la synchronisation cerveau-cerveau pendant les interactions nourrisson-mère et nourrisson-étranger, en présence ou non d'odeurs corporelles maternelles. La connectivité neuronale de la synchronisation thêta du cerveau de droite à droite est apparue dans toutes les conditions, sensibilisant les nœuds clés du cerveau social du nourrisson pendant sa période de maturation. L'interaction entre le nourrisson et sa mère a entraîné une plus grande synchronisation entre les cerveaux ; cependant, les chimiosignaux maternels ont atténué cette différence. Les nourrissons ont montré plus d'attention sociale, d'éveil positif et de comportements de sécurité/approche dans la condition des chimiosignaux maternels, ce qui a augmenté la synchronie neuronale entre le nourrisson et l'étranger. Les mères humaines utilisent des mécanismes inter-cérébraux pour accorder le cerveau social du nourrisson, et les chimiosignaux peuvent soutenir le transfert de la socialité du nourrisson du lien mère-nourrisson à la vie au sein de groupes sociaux.

Endevelt-Shapira, Y., Djalovski, A., Dumas, G., & Feldman, R. (2021). Maternal chemosignals enhance infant-adult brain-to-brain synchrony. *Science Advances*, 7(50), eabg6867.

Notamment, la plupart des études ont rapporté une **connectivité de l'hémisphère droit des régions homologues ou non homologues**

(Cui et al., 2012 ; Dumas et al., 2010 ; Endevelt- Shapira et al., 2021 ; EEG, Jahng et al., 2017 ; fNIRS, Noah et al., 2020 ; Pan et al., 2017 ; EEG, Sciaraffa et al, 2021),

ce qui suggère que l'hémisphère droit, qui mûrit tôt (Geschwind et Galaburda, 1985)

est impliqué dans le traitement affectif non verbal (Borod et al., 1998),

pourrait être particulièrement sensible à la communication entre les deux cerveaux.

Des études portant sur d'autres liens affiliatifs, tels que les partenaires romantiques ou les amis proches, ont impliqué des régions temporales du cerveau croisé.

et ont montré leurs liens avec les épisodes de **regard partagé et la réciprocité et l'engagement social des partenaires**. Dans l'ensemble, ces études ont identifié les zones frontales et t e m p o r e l l e s comme des cibles potentielles pour les liens inter-cérébraux entre les partenaires d'attachement et ont démontré le couplage cerveau-comportement avec le comportement social impliqué.

L. Schwartz, J. Levy, Y. Endevelt-Shapira et al. NeuroImage 264 (2022) (Djalovski et al., 2021 ; Kinreich et al., 2017)

Une série d'études menées sur des enfants d'âge préscolaire (4-6) et leurs mères a révélé que les dyades présentaient **une synchronie neuronale dans les zones temporo pariétales et préfrontales pendant une conversation libre**

(fNIRS, Nguyen et al., 2021) (fNIRS, Nguyen et al., 2020b)

et une plus grande synchronisation neuronale frontale est apparue pendant la récupération par rapport à une tâche de frustration

(fNIRS, Quiñones-Camacho et al., 2020).

Miller et al. (2019) ont reproduit la **synchronie frontale dorsolatérale droite** et PFC pendant la coopération entre les mères et leurs enfants âgés de 8 à 13 ans

(fNIRS, Miller et al., 2019).

Enfin, dans les tâches de coopération et de compétition sur une large tranche d'âge (8-18 ans), **la synchronie frontale-frontale est apparue à la fois dans la coopération et la compétition** (Kruppa et al., 2021), suggérant un changement dans la dynamique neuronale au fur et à mesure que les enfants grandissent (Jager et al., 2015).

Les dyades mère-fille âgées de 10 à 18 ans ont montré une plus grande synchronie que les dyades étranger-enfant pour la compétition et la coopération dans les zones préfrontales (Reindl et al., 2022).

Des études portant sur d'autres liens affiliatifs, tels que les partenaires romantiques ou les amis proches, ont impliqué des régions temporelles du cerveau croisé.

Nous nous sommes concentrés sur les épisodes de regard partagé et sur le degré d'engagement social empathique des enfants, conformément aux études qui mettent en évidence **leur contribution à la synchronie inter-cérébrale**

(Dikker et al., 2021 ; Kinreich et al., 2017). Sur la base de travaux antérieurs (Djalovski et al., 2021 ; Endevelt-Shapira et al., 2021 ; Kinreich et al., 2017 ; Levy et al., 2017),

nous nous attendions à un couplage cerveau-comportement pendant l'interaction sociale en direct (Mu et al., 2016), une connectivité neuronale plus importante étant liée à une synchronisation accrue du regard et à un plus grand engagement social.

Enfin, les rythmes bêta ont été impliqués dans les processus d'attachement parent-enfant, tant dans le cerveau des mères (Hernández- González et al., 2016 ; Kringelbach et al., 2008) que dans celui des jeunes adolescents (Pratt et al., 2018).

Dans les études naturalistes inter-cerveaux, il a été démontré que la synchronie bêta soutient la communication entre les couples romantiques et les amis proches (Djalovski et al., 2021), qu'elle sous-tend l'empathie et la compassion (Ciaramidaro et al., 2018) et qu'elle est liée à l'engagement social comportemental et au regard partagé (Dikker et al., 2021), et nous avons donc axé notre recherche sur la synchronie inter-cerveaux de la bande bêta.

NOTION SYNERGOLOGIQUE

Le comportement du regard de chaque participant a été codé séparément selon quatre codes, conformément aux recherches antérieures : vers le partenaire, vers l'objet, non focalisé et aversion du regard.

Ces résultats confirment notre première hypothèse en montrant que la communication à distance est caractérisée par une synchronie intercérébrale significativement plus faible que les interactions en face-à-face impliquant une co-présence ($t(35) = 3,67$, $p = 0,001$, d de Cohen = 0,82)

Les moments de partage du regard entre la mère et l'enfant -synchronie du regard - sont en corrélation avec le lien temporel mère-enfant pendant l'interaction en face-à-face ($r = 0,28$, $p = 0,032$) (Fig. 4A), de sorte qu'une plus grande synchronie du regard est en corrélation avec une plus grande connectivité temporelle droite.

La synchronie du regard n'était pas liée à la synchronie temporelle dans la condition de vidéo-chat

le partage du regard n'étant corrélé avec la synchronie neuronale que dans la condition face à face et seulement pour le lien entre les zones temporelles droites de la mère et de l'enfant.

L'étude montre :

1. Les interactions sociales humaines, qu'elles soient en direct ou à distance, induisent un couplage neuronal entre les partenaires qui interagissent, alors que la simple coprésence des partenaires sans dialogue social n'a pas augmenté la synchronie neuronale au-delà du hasard.

Ces résultats soutiennent les perspectives qui suggèrent que les interactions quotidiennes centrées sur le visage accordent le cerveau social des humains par des processus bio-comportementaux ascendants (Feldman, 2020 ; Hari et al., 2015 ; Hasson et al., 2012 ; Schilbach et al., 2013) et ajoutent la dimension de la connectivité inter-cerveau.

2. Deuxièmement, la communication assistée par la technologie atténue le niveau de coordination inter-cérébrale

3. Enfin, ce n'est que pendant l'interaction en direct que des associations significatives sont apparues entre les marqueurs inter-cérébraux et comportementaux , y compris le regard partagé et l'engagement empathique. Nos résultats ouvrent donc une discussion nécessaire sur les processus neuronaux qui sous-tendent la communication à distance et appellent à une étude plus approfondie de ses expressions à travers les âges, les partenaires sociaux et les conditions à haut risque.

Contrairement aux **9 liens significatifs** qui fonctionnaient en tandem pendant l'interaction en direct, un seul lien reliait les deux cerveaux pendant la communication par **vidéo-chat** : entre la région frontale droite de la mère et la région temporale gauche de l'enfant.

L'interaction à distance élimine donc les liens cérébraux riches entre la droite et la droite qui ont été constatés à plusieurs reprises dans le cadre d'études naturalistes sur le cerveau croisé (Cui et al., 2012 ; Kruppa et al., 2021 ; Pan et al., 2017 ; Reindl et al., 2018) qui, selon les théories, transmettent les signaux sociaux non verbaux et les états affectifs des partenaires (Borod et al., 1998).

Nos résultats suggèrent que les gains en termes de développement social, de capacités d'empathie et de maturation cérébrale offerts par les interactions en face-à-face pourraient ne pas se traduire par des rencontres technologiques, mais cette hypothèse nécessite des recherches

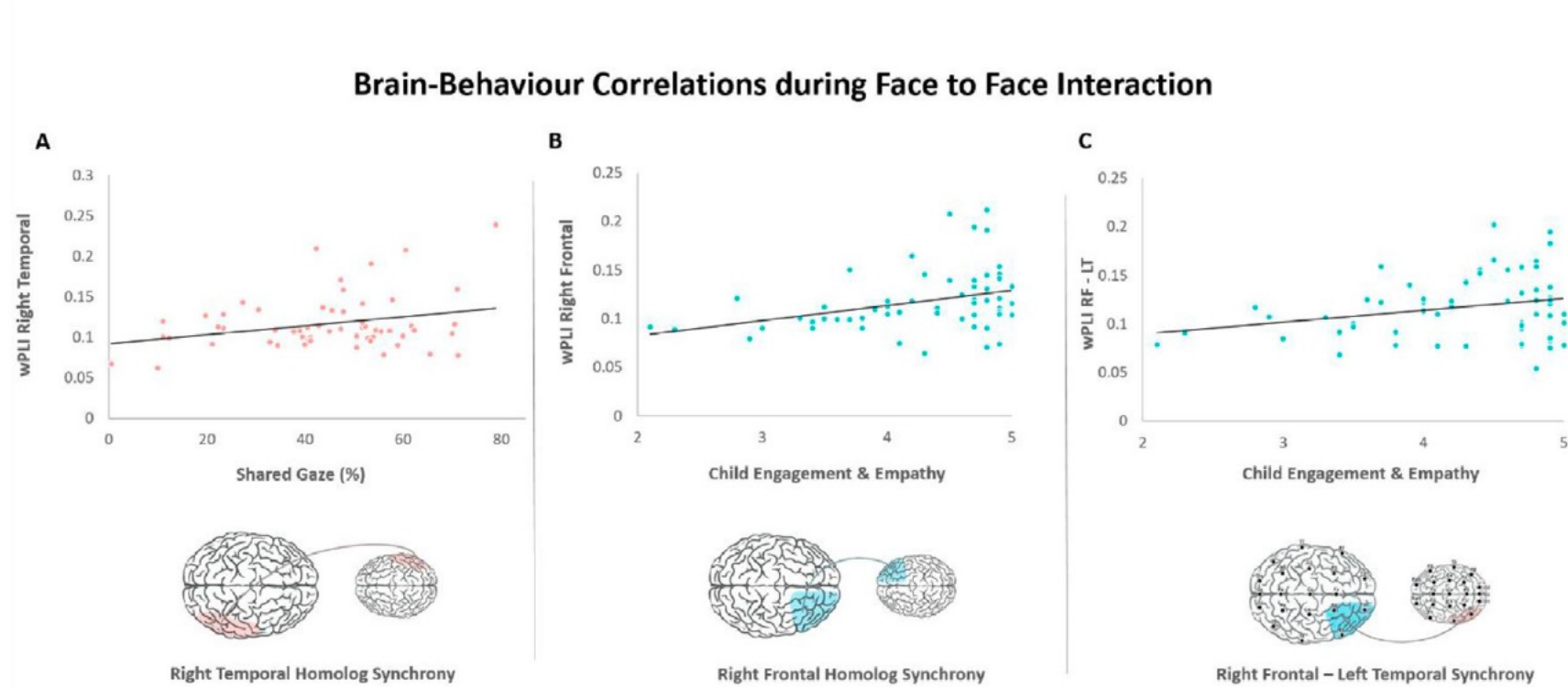


Fig. 4. Visualisation des corrélations cerveau-comportement dans le paradigme du face-à-face. (A) Visualisation de la corrélation entre le regard partagé par les dyades mère-enfant pendant les interactions et les valeurs wPLI de synchronie inter-cerveaux. La synchronie neuronale était fortement corrélée à la synchronisation du regard partagé entre la mère et l'enfant dans la zone temporelle droite ($r = 0,28$, $p = 0,032$). (B + C) Visualisation des corrélations entre les codes CIB d'engagement et d'empathie de l'enfant et les valeurs wPLI de synchronie neuronale inter-cérébrale. L'ampleur de l'engagement et de l'empathie de l'enfant envers la mère a affecté la synchronie dans les zones frontales droites homologues de la mère et de l'enfant ($r = 0,35$, $p = 0,007$), et dans la zone frontale

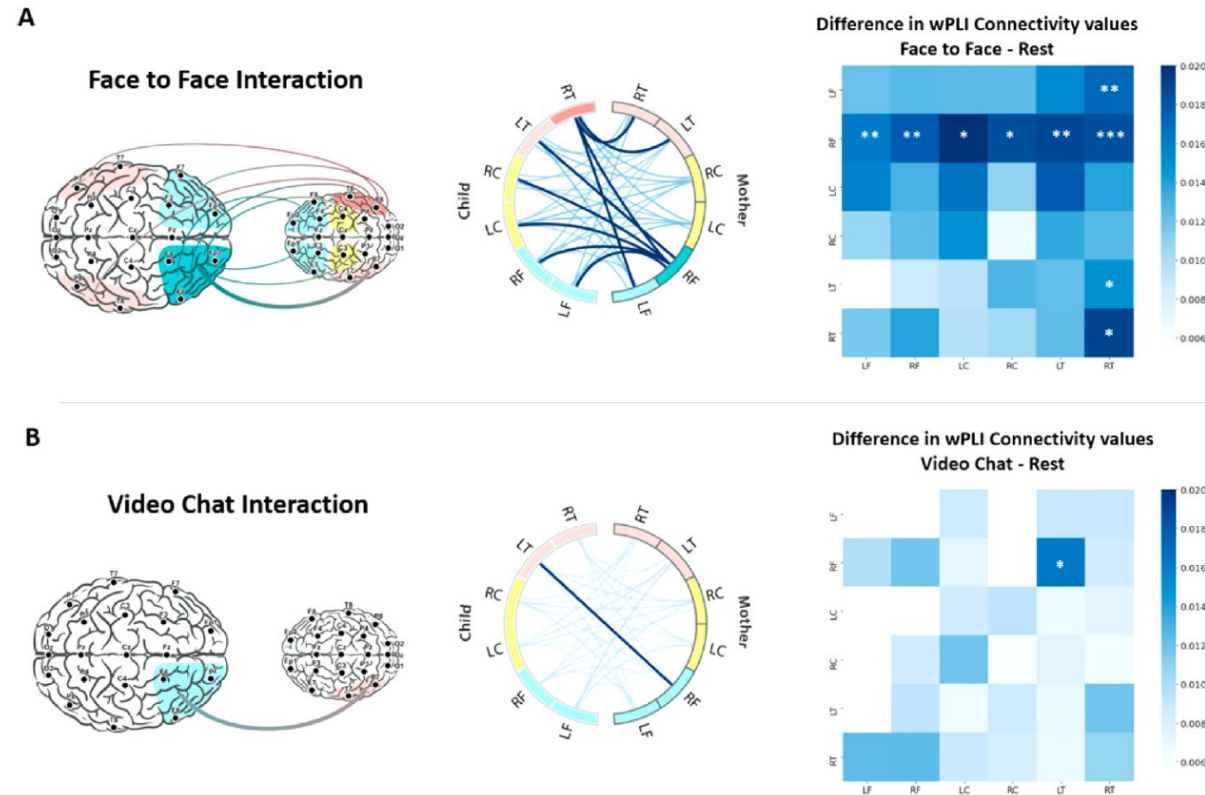


Fig. 3. Visualisation des connexions inter-cérébrales significatives : Une plus grande synchronie inter-cérébrale a été détectée lors des interactions en face-à-face et en vidéo-chat par rapport à la condition de repos, avec 9 connexions inter-cérébrales trouvées lors de l'interaction en face-à-face, et une seule connexion lors de l'interaction en vidéo-chat. RT - temporal droit, LT - temporal gauche, RC - central droit, LC - central gauche, RF - frontal droit, LF - frontal gauche. (A) Visualisation des valeurs de connectivité (wPLI) pendant l'interaction en face à face par rapport au repos. Les cercles représentent les valeurs moyennes de connectivité pour les 36 combinaisons possibles de régions d'intérêt dans les cerveaux de la mère et de l'enfant. À l'intérieur de chaque cercle, les liens significatifs sont indiqués en bleu foncé. Ensuite, la différence des valeurs de connectivité entre les combinaisons de régions cérébrales entre l'interaction en face-à-face et le repos. L'axe des x représente la région cérébrale de l'enfant, tandis que l'axe des y représente les régions cérébrales de la mère. Les carrés plus foncés représentent les comparaisons avec des différences de score de connectivité plus élevées entre les paradigmes d'interaction en face-à-face et de repos. Les tests de permutation non paramétriques avec ANOVA de masse univariée ont révélé un effet principal significatif pour l'interaction face à face par rapport au repos $F(1,61) = 23,83, p = 0,001$. Un test non paramétrique conservateur de Wilcoxon a été utilisé pour détecter les différences dans les mesures de connectivité wPLI, tous les résultats étant corrigés par Bonferroni pour 36 comparaisons. 9 connexions inter-cérébrales significatives ont été trouvées après correction des 36 combinaisons possibles. Les comparaisons significatives sont marquées. (B) Visualisation similaire des valeurs de connectivité (wPLI) pendant l'interaction par vidéo-chat par rapport à la condition de repos. Une seule connexion cérébrale est apparue entre la région frontale droite de la mère et la région temporale gauche de l'enfant après les corrections de Bonferroni ($F(1,61) = 17,11, p = .001$). (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.)

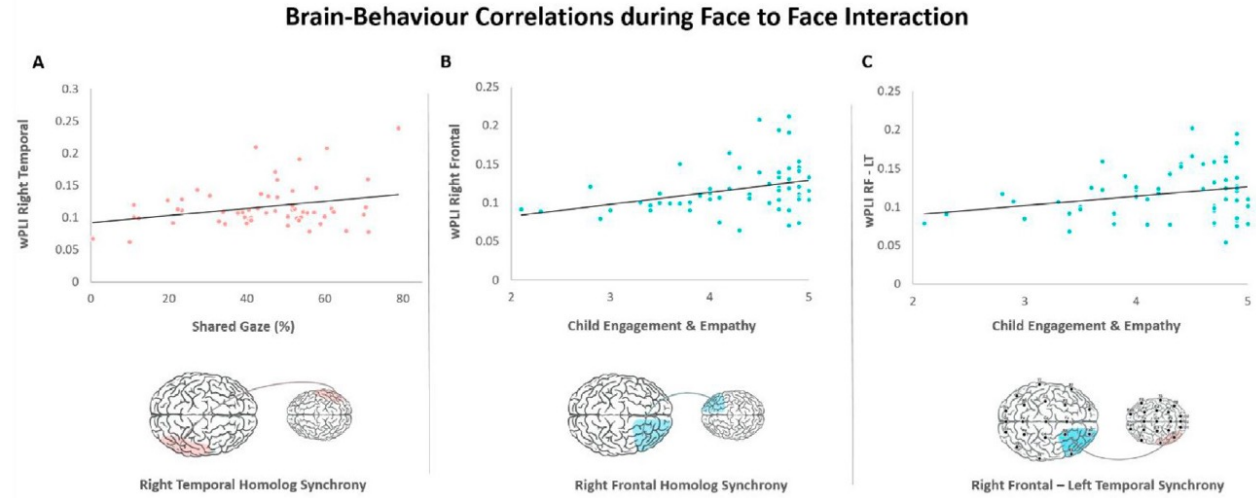


Fig. 4. Visualisation des corrélations cerveau-comportement dans le paradigme du face-à-face. (A) Visualisation de la corrélation entre le regard partagé par les dyades mère-enfant pendant les interactions et les valeurs wPLI de synchronie inter-cerveaux. La synchronie neuronale était fortement corrélée à la synchronisation du regard partagé entre la mère et l'enfant dans la zone temporale droite ($r = 0,28$, $p = 0,032$). (B + C) Visualisation des corrélations entre les codes CIB d'engagement et d'empathie de l'enfant et les valeurs wPLI de synchronie neuronale inter-cérébrale. L'ampleur de l'engagement et de l'empathie de l'enfant envers la mère a affecté la synchronie dans les zones frontales droites homologues de la mère et de l'enfant ($r = 0,35$, $p = 0,007$), et dans la zone frontale

Des études d'hyperscanner ont également montré que la synchronie frontale droite sous-tend l'affiliation humaine, y compris l'attachement parent-enfant (Kruppa et al., 2021 ; Reindl et al., 2018) et l'attachement romantique (Pan et al., 2017) ; la synchronie frontale-frontale diminue lorsque les mères sont stressées (Azhari et al., 2019) ; et la synchronie frontale-frontale est liée à la similarité perçue entre les partenaires (Hu et al., 2017) et au sentiment de communication efficace (Stephens et al., 2010). Nous avons constaté que la région frontale de la mère était liée à chaque région du cerveau de l'enfant mesurée ici ; les régions frontales droite et gauche, centrales droite et gauche et temporales droite et gauche de l'enfant (Fig. 2B), ce qui suggère un rôle unique pour la région frontale droite de la mère dans le maintien de la synchronie intercérébrale. La région frontale droite de la mère peut être impliquée dans la surveillance de l'interaction et l'ajustement dynamique de ses caractéristiques pour assurer un couplage inter-cérébral riche à plusieurs niveaux du traitement neuronal de l'enfant.

Le cortex frontal est impliqué dans les fonctions sociales d'ordre supérieur, y compris la cognition sociale, la connaissance de l'état mental et la prise de décision sociale (Amodio et Frith, 2006 ; Rilling et Sanfey, 2011), des capacités dont on sait qu'elles se développent dans le contexte des soins maternels (Monroy et al., 2010). La densité des liens inter-cérébraux émanant du cortex frontal droit de la mère est en accord avec le mécanisme bien connu de " régulation externe " (Hofer, 1995), le processus par lequel le cerveau maternel mature façonne le cerveau immature de l'enfant et l'adapte à la vie sociale par le biais de mécanismes inter-cérébraux intégrés dans un comportement social coordonné (Feldman, 2015, 2021).

Le lien temporal droit est également cohérent avec les recherches précédentes lors des interactions entre partenaires d'attachement, suggérant son rôle dans la formation de liens affiliatifs (Djalovski et al., 2021 ; Kinreich et al., 2017). La région temporale droite est impliquée dans l'empathie, l'incarnation et la mentalisation et soutient la capacité à comprendre les objectifs des autres et à créer une intentionnalité partagée pendant les moments sociaux (Frith et Frith, 2001).

Des activations bêta accrues ont été observées dans les régions temporales droites lorsque les enfants observent leurs propres vidéos mère-enfant (Pratt et al., 2018), lorsque les mères sont exposées à des stimuli émotionnels liés au nourrisson (Hernández-González et al., 2016) et lorsque des partenaires romantiques s'engagent dans un dialogue empathique (Djalovski et al., 2021), et il a été suggéré que la bêta temporelle sert de marqueur neuronal de l'attachement (Hernández-González et al., 2016).

des études d'hyperscanner ont indiqué une synchronisation neuronale frontale-temporale pendant les échanges sociaux (Pérez et al., 2017 ; Tang et al., 2015 ; Zhang et al., 2017). Cela suggère que les mères utilisent des mécanismes inter-cérébraux pour soutenir la maturation du cerveau social pendant ses périodes sensibles de développement, de manière spécifique à chaque étape, en ciblant les zones spécifiques qui subissent un développement rapide, des résultats qui renforcent la perspective selon laquelle la synchronie inter-cérébrale est un mécanisme par lequel les cerveaux matures régulent les cerveaux immatures à la vie sociale (Feldman, 2020, 2016).

Les rythmes bêta sont impliqués dans des fonctions sociales complexes, telles que l'empathie (Levy et al., 2018) et l'attachement (Pratt et al., 2018), et sous-tendent des fonctions clés qui permettent la communication inter-cérébrale, notamment le traitement actif de l'information (Donner et Siegel, 2011), une synchronisation inter-cérébrale des rythmes bêta dans la réponse à des gestes sociaux positifs (Balconi et Fronda, 2020), la compassion pendant la punition d'un tiers (Ciaramidaro et al., 2018), et la coopération leader-suiveur (Yun et al., 2012).

La synchronisation inter-cérébrale des bandes bêta a été observée pendant les mouvements synchronisés et l'augmentation des bandes bêta inter-cérébrales pendant les épisodes de mouvements coordonnés a été interprétée comme représentant des modulations descendantes dans les interactions sociales qui découlent de l'action conjointe, de l'attention sociale et de l'imitation (Dumas et al., 2010). Une synchronisation accrue des bandes bêta est apparue pendant les paradigmes de coopération, par rapport aux paradigmes de compétition, lorsque les partenaires sont co-présents (Sinha et al., 2016).

En outre, en accord avec les résultats actuels, le bêta inter-cerveau pendant la coopération a été trouvé à la fois dans les aires frontales et temporo-pariétales droites (Sciaraffa et al., 2021) et a été suggéré pour dériver de la pensée active, de la focalisation conjointe et des processus de mentalisation qui sont déclenchés par la dynamique de coordination.

Enfin, les facteurs interpersonnels, tels que l'émotivité, l'engagement et le comportement social de l'engagement commun et du contact visuel, se sont avérés prédire le bêta inter-cérébral pendant les interactions face à face dans le monde réel (Dikker et al., 2021).

Conformément au modèle **de synchronie bio-comportementale** (Feldman, 2016, 2015, 2012), **la synchronie inter-cérébrale** est liée au partage du regard et à l'engagement empathique au cours de l'interaction en direct, mais pas au cours de l'interaction par vidéochat. La recherche inter-cérébrale existante démontre l'effet déclencheur du regard partagé sur la synchronie inter-cérébrale (Endevelt-Shapira et al., 2021 ; Hirsch et al., 2017 ; Kinreich et al., 2017 ; Koike et al., 2019 ; Leong et al., 2017 ; Piazza et al., 2020). Des études d'hyperscanner ont révélé une augmentation de la connectivité frontale et temporelle lors d'interactions en face à face impliquant un regard partagé (Hirsch et al., 2017) ; la synchronisation neuronale s'est avérée intégrée dans les moments de synchronisation du regard (Kinreich et al., 2017) ; et les interactions en face à face impliquant un regard partagé ont déclenché davantage de synchronisation neuronale qu'une vidéo pré-filmée de visages en interaction (Noah et al., 2020). Il a été suggéré que les épisodes de regard partagé améliorent la coordination neuronale en soutenant la capacité à communiquer des signaux sociaux, à prédire l'intention en cours, à identifier l'état affectif du partenaire et à exécuter un objectif commun (Schilbach et al., 2013 ; Tang et al., 2015). Nos résultats ajoutent la dimension que le rôle facilitateur du regard partagé peut être limité aux moments d'interactions co-co-présentes et non aux conditions de communication technologique.

Les vidéo-chats peuvent nécessiter un effort supplémentaire pour produire et interpréter des indices non verbaux, tels que le langage corporel et les expressions faciales qui sont facilement observés lors des conversations en face-à-face (Bailenson, 2021). Il est possible que les multiples signaux verbaux et non verbaux qui transitent par les denses connexions inter-cérébrales et facilitent une communication fluide lors des interactions en direct ne soient pas pleinement fonctionnels lors des contacts à distance, mais cette hypothèse nécessite des recherches ciblées beaucoup plus approfondies. Les recherches futures devraient examiner les mécanismes biologiques impliqués dans la "coprésence" entre deux humains et les effets potentiels à long terme d'une réduction significative des interactions sociales en direct sur la maturation du cerveau social, en particulier chez les jeunes.

ZOOM

Bien que les adolescents soient habitués à la communication technologique (Anderson et Jiang, 2018), les adolescents et les jeunes adultes qui utilisent la technologie quotidiennement éprouvent encore de graves difficultés à s'adapter aux chats Zoom et à la communication à distance. Kuhfeld et al. (2020) ont constaté une forte réduction des compétences académiques acquises au cours d'une année scolaire normale de collège ou de lycée par rapport à une année de la pandémie lorsque l'apprentissage se faisait à distance par le biais de la technologie (Kuhfeld et al., 2020).

La plupart des étudiants de premier cycle ont estimé que l'apprentissage en ligne était « difficile » (Peper et al., 2021).

Plusieurs raisons ont été avancées pour expliquer la **"fatigue du zoom"**, notamment un retard dans la rétroaction sociale, des difficultés à maintenir l'attention, le fait que les interlocuteurs ne montrent pas leur visage, le fait de s'avachir ou des retards dans le temps de réponse en raison de microphones muets (Peper et al., 2021 ; Williams, 2021).

Nos résultats suggèrent que la coordination inter-cérébrale réduite pendant l'interaction à distance peut être un autre facteur. La communication à distance par vidéo-chat passe par **une seule liaison inter-cérébrale**, alors que le cerveau est doté d'un réseau dense de connexions sensoriels, moteurs, linguistiques, affectifs et de signification partagée, avec des liaisons inter-cérébrales différentes. Ceci expliquant la charge cognitive est l'une des raisons de la fatigue de Zoom (Fauville et al., 2021).

Nos résultats ajoutent à cette littérature la dimension de la connexion intercérébrale et montrent que même dans les meilleures circonstances ; les partenaires sont familiers avec les signaux de l'autre, la technologie a été entièrement ajustée, seuls deux partenaires ont interagi, et le sujet était une conversation détendue, la coordination intercérébrale a été significativement interrompue.

Une autre limite concerne le choix de se concentrer uniquement sur les zones frontales, centrales et temporelles, conformément aux études EEG hyperscanner précédentes sur les interactions naturalistes

(Djalovski et al., 2021 ; Endevelt-shapira et al., 2021 ; Kinreich et al., 2017).

Bien qu'il soit possible que les zones occipitales s'engagent dans une synchronie de niveau inférieur basée sur le partage des mêmes zones occipitales.

Pendant cinq ans, nous avons recueilli des données d'électroencéphalogramme (EEG) auprès de milliers de visiteurs de musées et de festivals qui se sont portés volontaires pour participer à une interaction de 10 minutes en face-à-face. Des paires de participants ayant différents niveaux de familiarité étaient assis à l'intérieur de la Mutual Wave Machine, une installation artistique de neurofeedback qui traduit en temps réel les corrélations de l'activité EEG de chaque paire en motifs lumineux

En appliquant ces méthodes à deux sous-ensembles de données enregistrées avec les protocoles les plus cohérents, nous avons constaté que les traits d'empathie, la proximité sociale, l'engagement et le comportement social des paires (action conjointe et contact visuel) prédisaient de manière cohérente le degré de synchronisation de leur activité cérébrale, surtout dans les oscillations alpha (~7-10 Hz) et bêta (~20-22 Hz). Ces résultats soutiennent l'idée selon laquelle l'engagement partagé et l'action conjointe entraînent une activité neuronale et un comportement couplés au cours d'interactions sociales dynamiques et naturalistes.

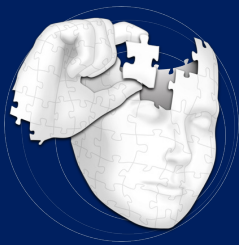
Dikker, S., Michalareas, G., Oostrik, M., Serafimaki, A., Kahraman, H.M., Struiksma, M.E., Poeppel, D., 2021. Crowdsourcing neuroscience : inter-brain coupling during face-to-face interactions outside the laboratory. *Neuroimage* 227. doi:10.1016/j.neuroimage.2020.117436.

MODES D'ÉCHOÏSATION CORPORELLE

QUESTION

Existe-t-il des modes d'échoïsation corporelle
facilitateurs de poïèse ?

Des facilitateurs de l'échange



Boire un verre d'eau améliore notre humeur

L'environnement n'est pas extérieur

Nous sommes l'environnement que nous créons.

Les juges américains

Des décisions plus apaisées l'après-midi.
Rôle du glucose.

En marchant on avance ensemble

Démarche péripatiste

Boisson chaude/froide

Plus vous avancez vers l'autre plus le corps devient chaud

La force des terrains de communication neutres ou tout est possible

L'espace de la relation

Fabriquer une bulle de communication apaisée Le rôle de filtre du système limbique

Chaise dure/molle

La notion d'holobionte

EMPATHIE

Je ne juge pas l'autre
(ce qui m'aide à ressentir
ce qu'il ressent).

RÉCIPROCITÉ

L'autre est dans le même
état d'esprit que moi

Mimétisme

(Neurones miroirs)
de type **empathique**
Se met en place malgré moi.

ASSERTIVITÉ

Je dis ce que je pense
tout en respectant l'autre

CURIOSITÉ

Je suis curieux de découvrir
ce que l'autre a à apporter

Synchronisation

(Neurones miroirs)
de type **sympathique**
Se met en place malgré moi.

VULNÉRABILITÉ

Je suis prêt à être traversé
par des idées contradictoires,
car j'ai confiance en l'autre

Complémentarité

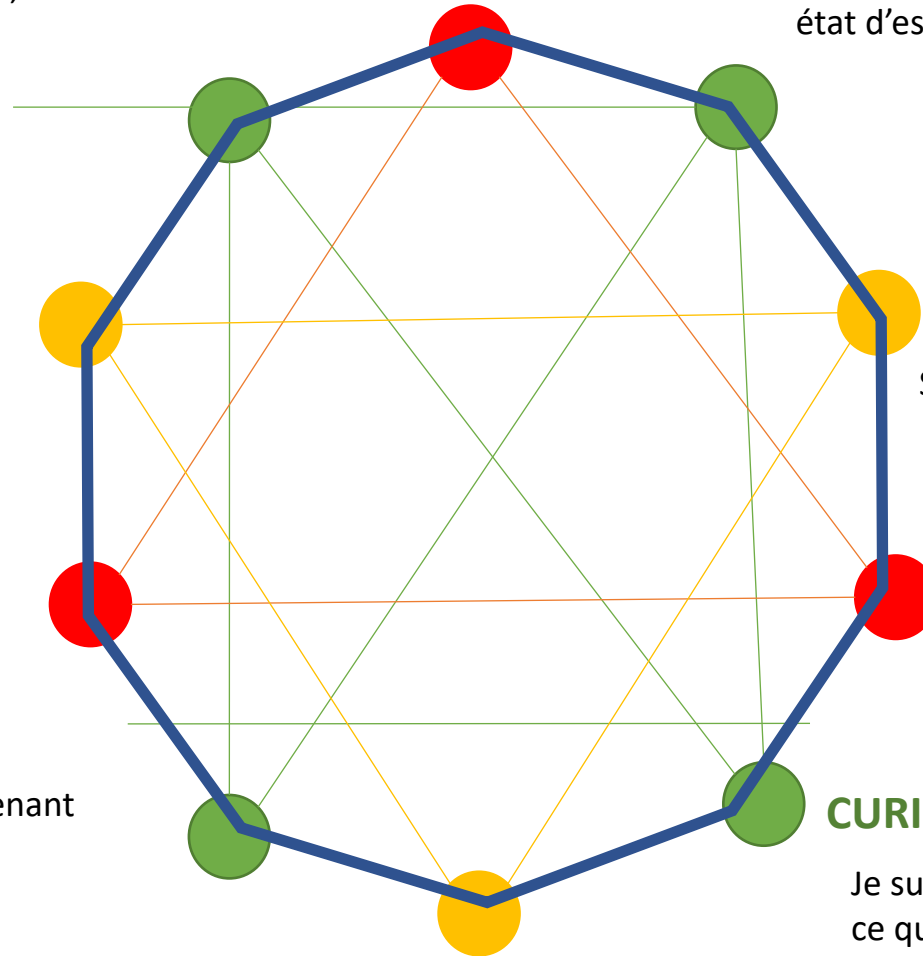
Mon comportement
est complémentaire à l'autre

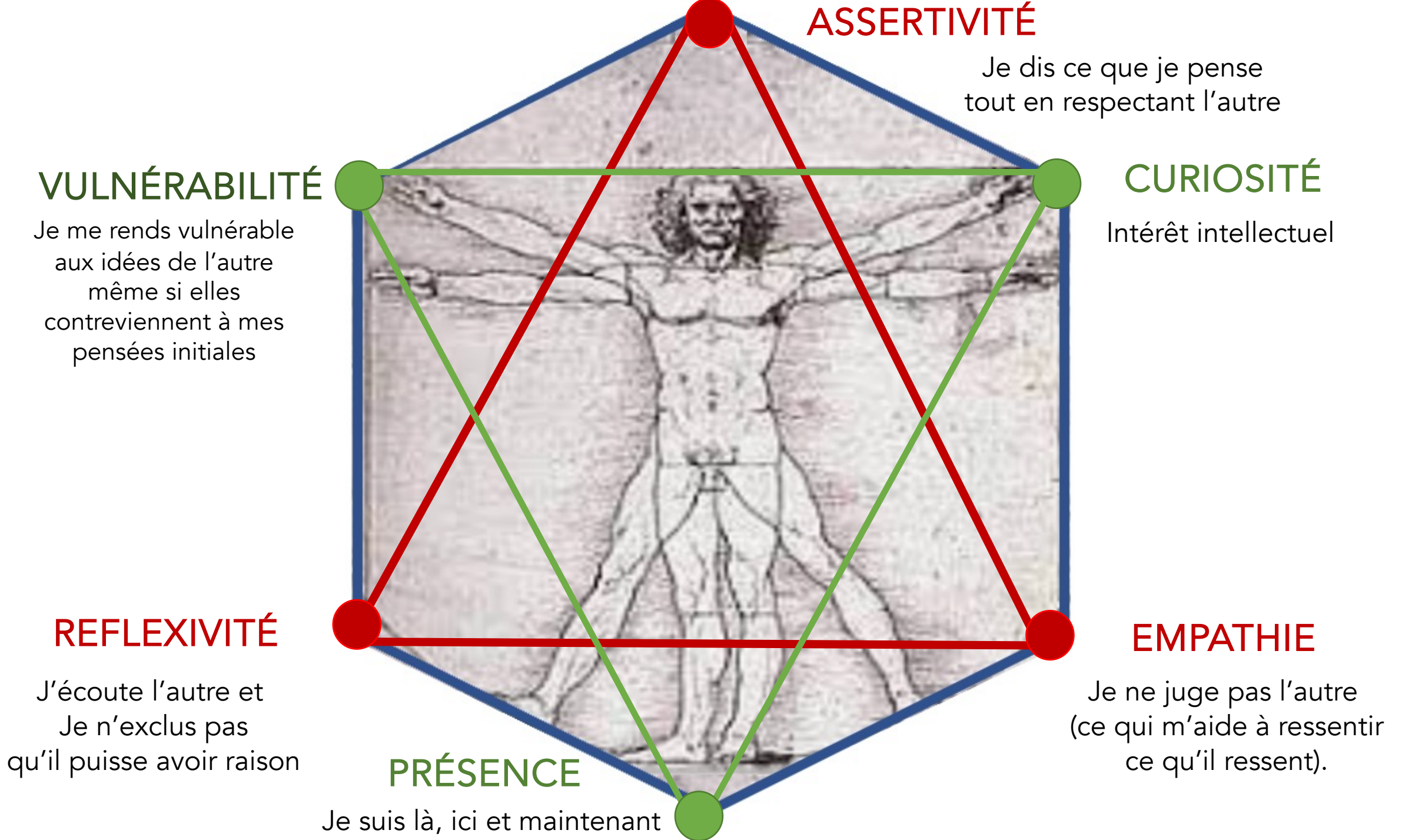
REFLEXIVITÉ

J'écoute l'autre et Je n'exclus pas
qu'il puisse avoir raison

PRÉSENCE

Je suis là, ici et maintenant





EMPATHIE

Je ne juge pas l'autre
(ce qui m'aide à ressentir
ce qu'il ressent).

RÉCIPROCITÉ

L'autre est dans le même
état d'esprit que moi

Mimétisme

(Neurones miroirs)
de type **empathique**
Se met en place malgré moi.

ASSERTIVITÉ

Je dis ce que je pense
tout en respectant l'autre

CURIOSITÉ

Je suis curieux de découvrir
ce que l'autre a à apporter

Synchronisation

(Neurones miroirs)
de type **sympathique**
Se met en place malgré moi.

VULNÉRABILITÉ

Je suis prêt à être traversé
par des idées contradictoires,
car j'ai confiance en l'autre

Complémentarité

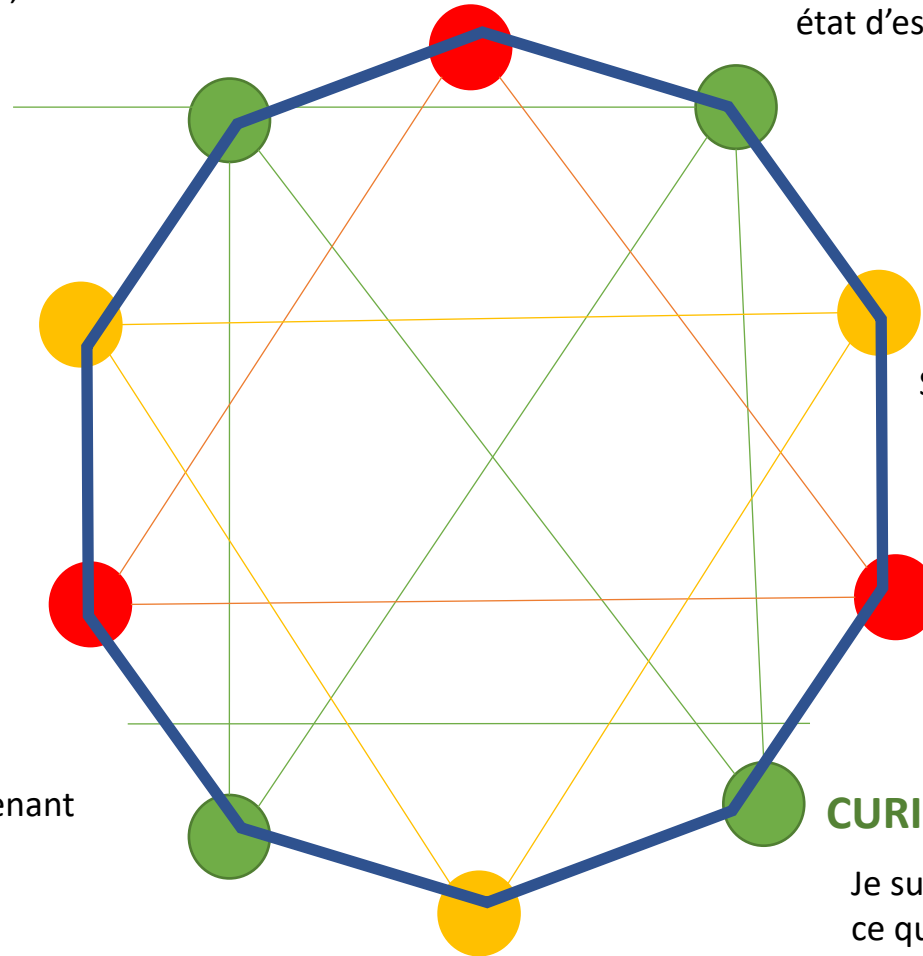
Mon comportement
est complémentaire à l'autre

REFLEXIVITÉ

J'écoute l'autre et Je n'exclus pas
qu'il puisse avoir raison

PRÉSENCE

Je suis là, ici et maintenant



CONFIANCE

L'autre a
suffisamment
confiance en
lui pour oser
être

VULNÉRABILITÉ

Je me rends
vulnérable aux idées
de l'autre même si
elles contreviennent à
mes pensées initiales

ASSERTIVITÉ

Je dis ce que
je pense
tout en respectant l'autre

CURIOSITÉ

RÉCIPROCITÉ

EMPATHIE

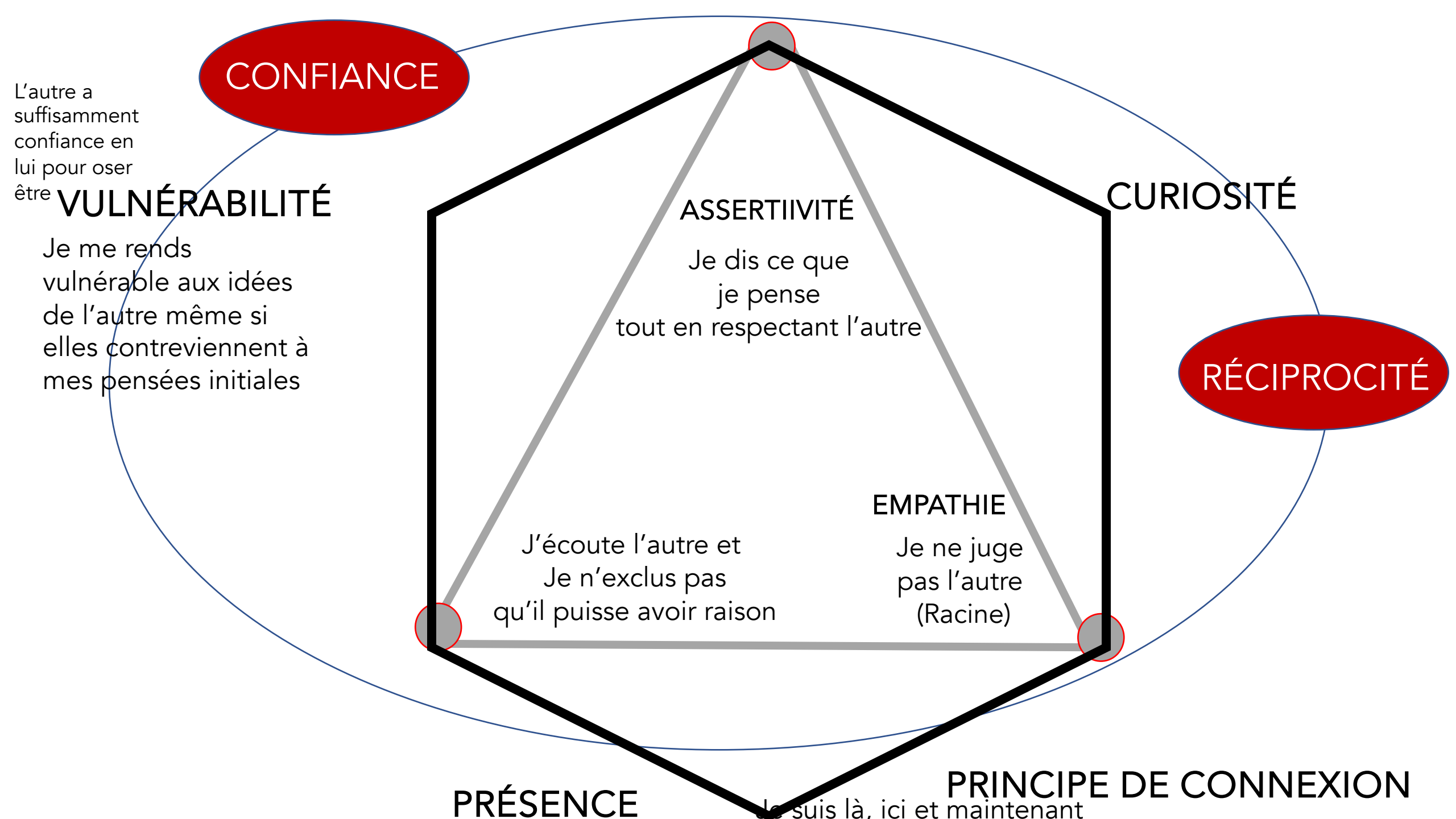
Je ne juge
pas l'autre
(Racine)

J'écoute l'autre et
Je n'exclus pas
qu'il puisse avoir raison

PRÉSENCE

Je suis là, ici et maintenant

PRINCIPE DE CONNEXION



CONFIANCE

ASSERTIVITÉ

Je dis ce que je pense
tout en respectant l'autre

CURIOSITÉ

RÉCIPROCITÉ

EMPATHIE

Je ne juge pas l'autre
(ce qui m'aide à ressentir
ce qu'il ressent).

PRÉSENCE

Je suis là, ici et maintenant

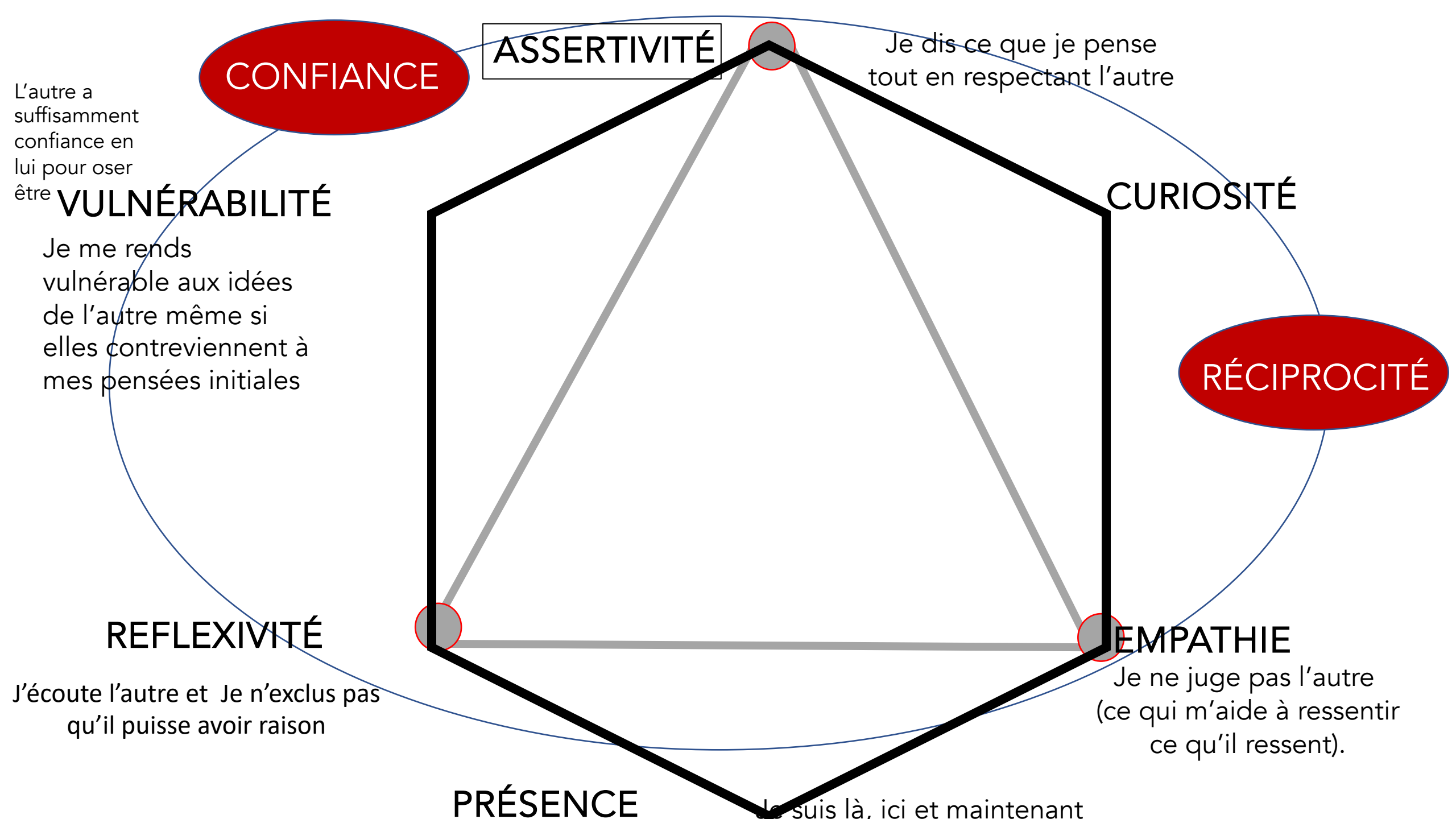
REFLEXIVITÉ

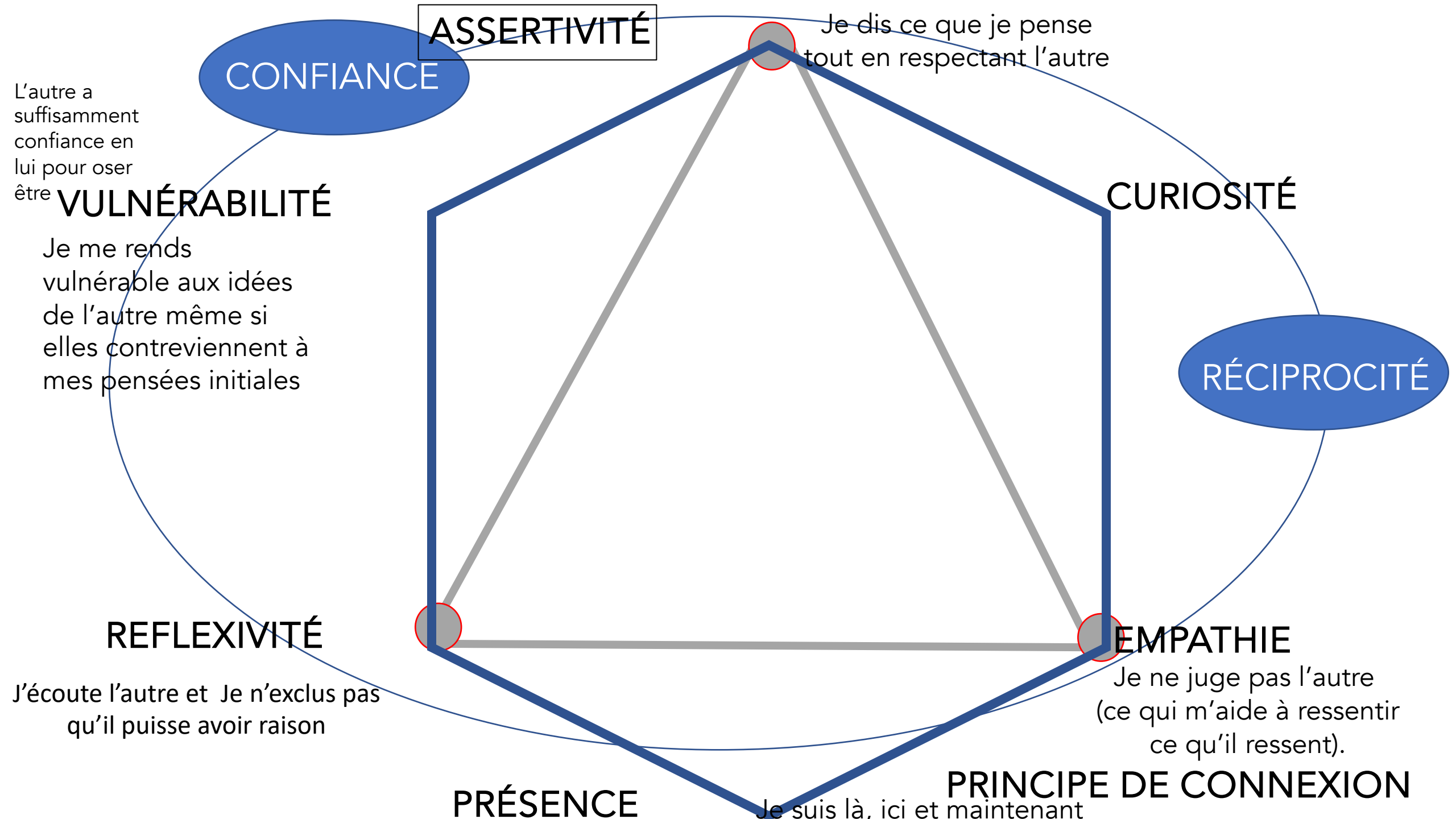
J'écoute l'autre et Je n'exclus pas
qu'il puisse avoir raison

VULNÉRABILITÉ

Je me rends
vulnérable aux idées
de l'autre même si
elles contreviennent à
mes pensées initiales

L'autre a
suffisamment
confiance en
lui pour oser
être





CONFIANCE

L'autre a
suffisamment
confiance en
lui pour oser
être

VULNÉRABILITÉ

Je me rends vulnérable aux
idées de l'autre même si
elles contreviennent à mes
pensées

J'écoute l'autre et
Je n'exclus pas
qu'il puisse avoir raison

REFLEXIVITÉ

PRÉSENCE

Je suis là, ici et maintenant

ASSERTIVITÉ

Je dis ce que je pense
tout en respectant l'autre

CURIOSITÉ

Intérêt intellectuel

RÉCIPROCITÉ

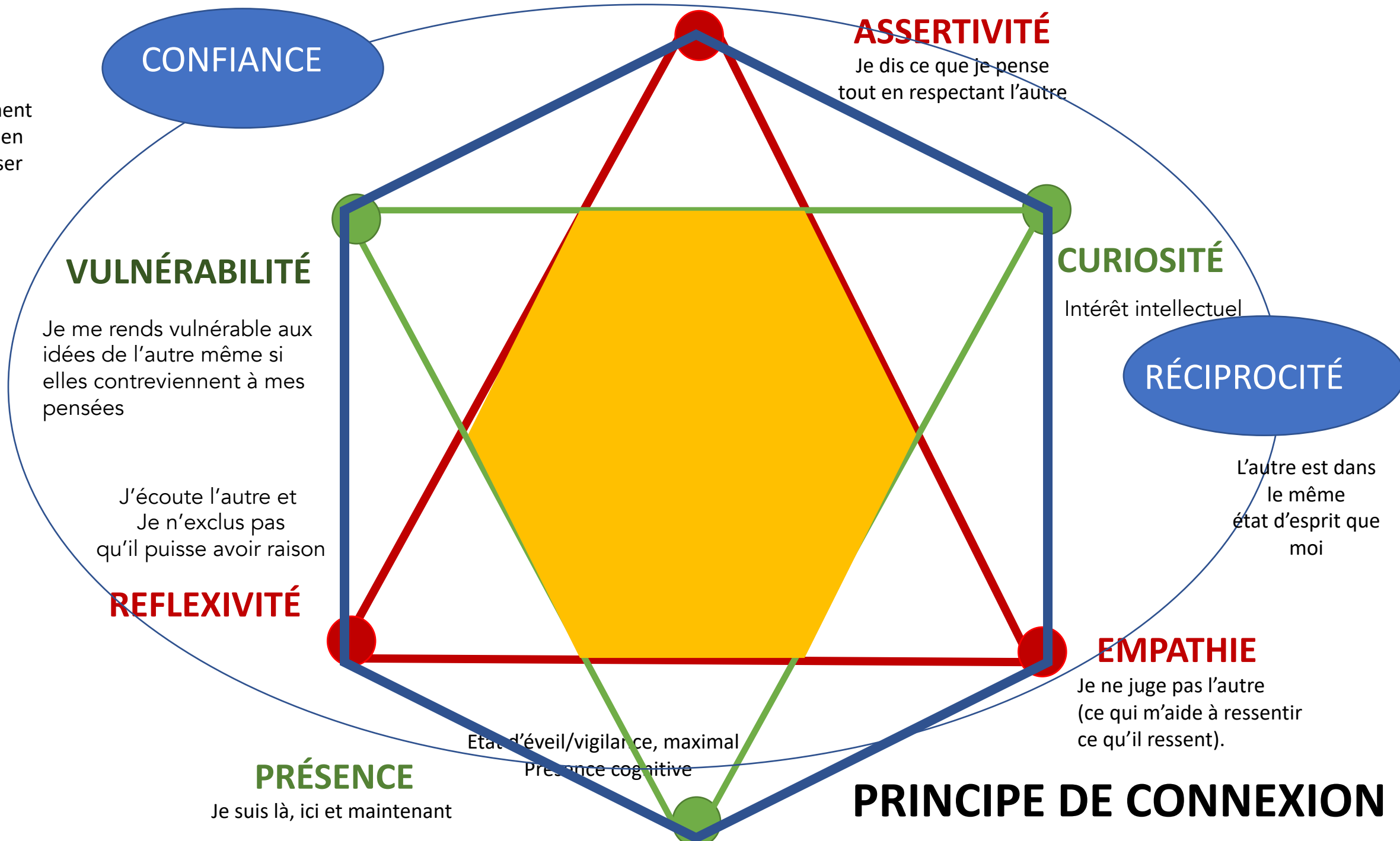
L'autre est dans
le même
état d'esprit que
moi

EMPATHIE

Je ne juge pas l'autre
(ce qui m'aide à ressentir
ce qu'il ressent).

Etat d'éveil/vigilance, maximal
Présence cognitive

PRINCIPE DE CONNEXION



CONFIANCE

L'autre a
suffisamment
confiance en
lui pour oser
être

VULNÉRABILITÉ

Je me rends vulnérable aux
idées de l'autre même si
elles contreviennent à mes
pensées

J'écoute l'autre et
Je n'exclus pas
qu'il puisse avoir raison

REFLEXIVITÉ

PRÉSENCE

Je suis là, ici et maintenant

ASSERTIVITÉ

Je dis ce que je pense
tout en respectant l'autre

CURIOSITÉ

Intérêt intellectuel

RÉCIPROCITÉ

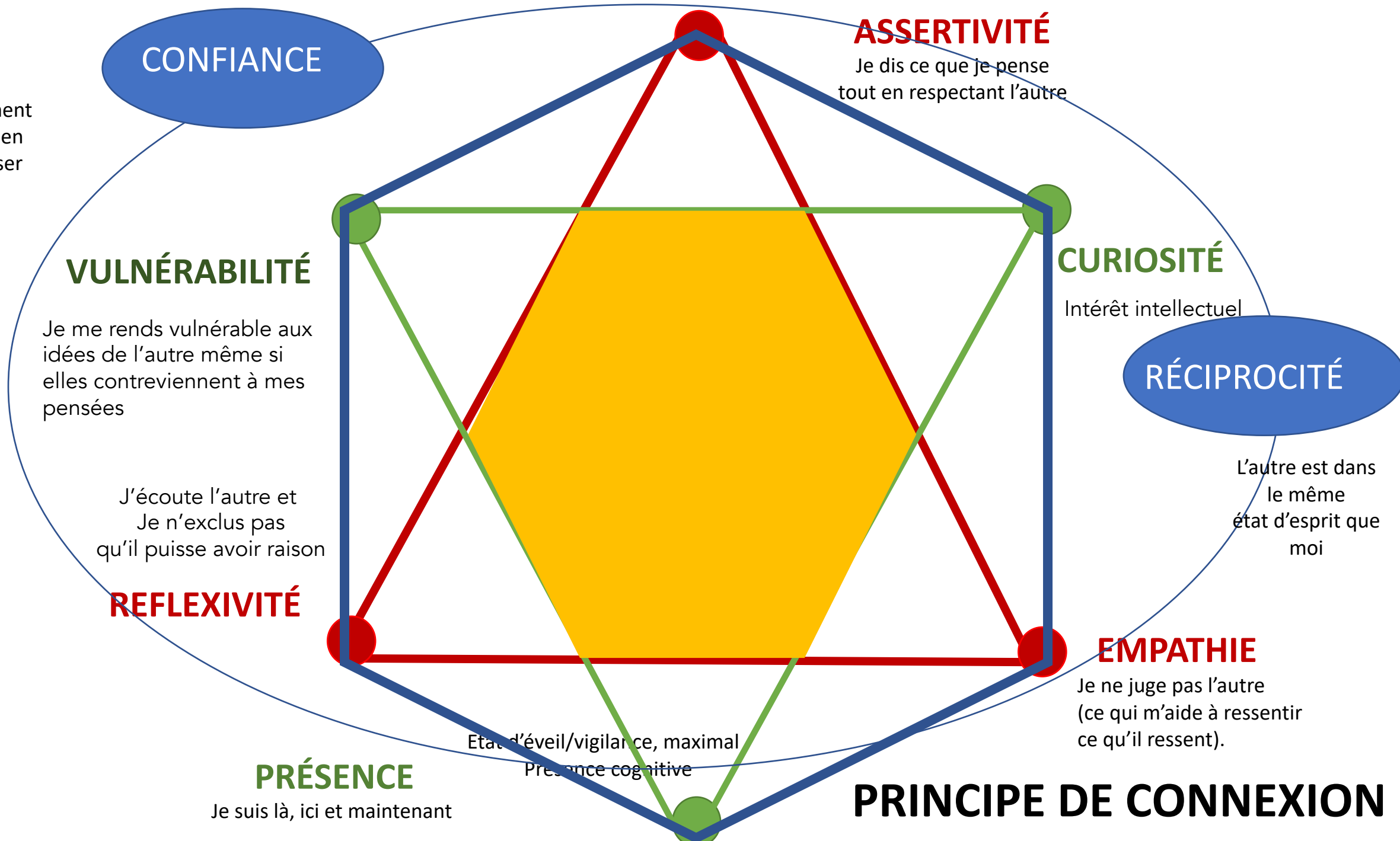
L'autre est dans
le même
état d'esprit que
moi

EMPATHIE

Je ne juge pas l'autre
(ce qui m'aide à ressentir
ce qu'il ressent).

Etat d'éveil/vigilance, maximal
Présence cognitive

PRINCIPE DE CONNEXION



CONFIANCE

L'autre a
suffisamment
confiance en
lui pour oser
être

VULNÉRABILITÉ

Je me rends vulnérable aux
idées de l'autre même si
elles contreviennent à mes
pensées

J'écoute l'autre et
Je n'exclus pas
qu'il puisse avoir raison

REFLEXIVITÉ

PRÉSENCE

Je suis là, ici et maintenant

ASSERTIVITÉ

Je dis ce que je pense
tout en respectant l'autre

CURIOSITÉ

Intérêt intellectuel

RÉCIPROCITÉ

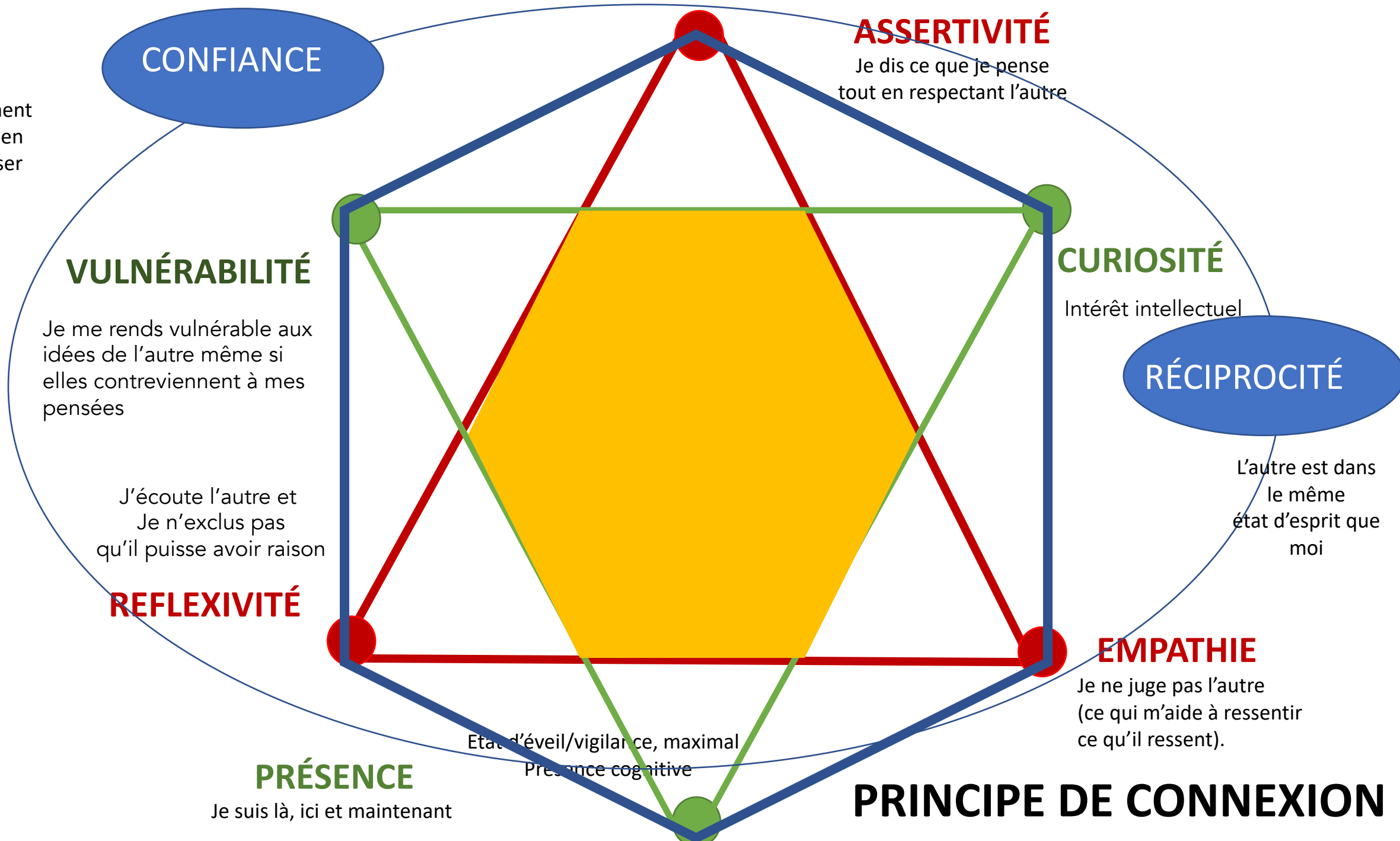
L'autre est dans
le même
état d'esprit que
moi

EMPATHIE

Je ne juge pas l'autre
(ce qui m'aide à ressentir
ce qu'il ressent).

Etat d'éveil/vigilance, maximal
Présence cognitive

PRINCIPE DE CONNEXION

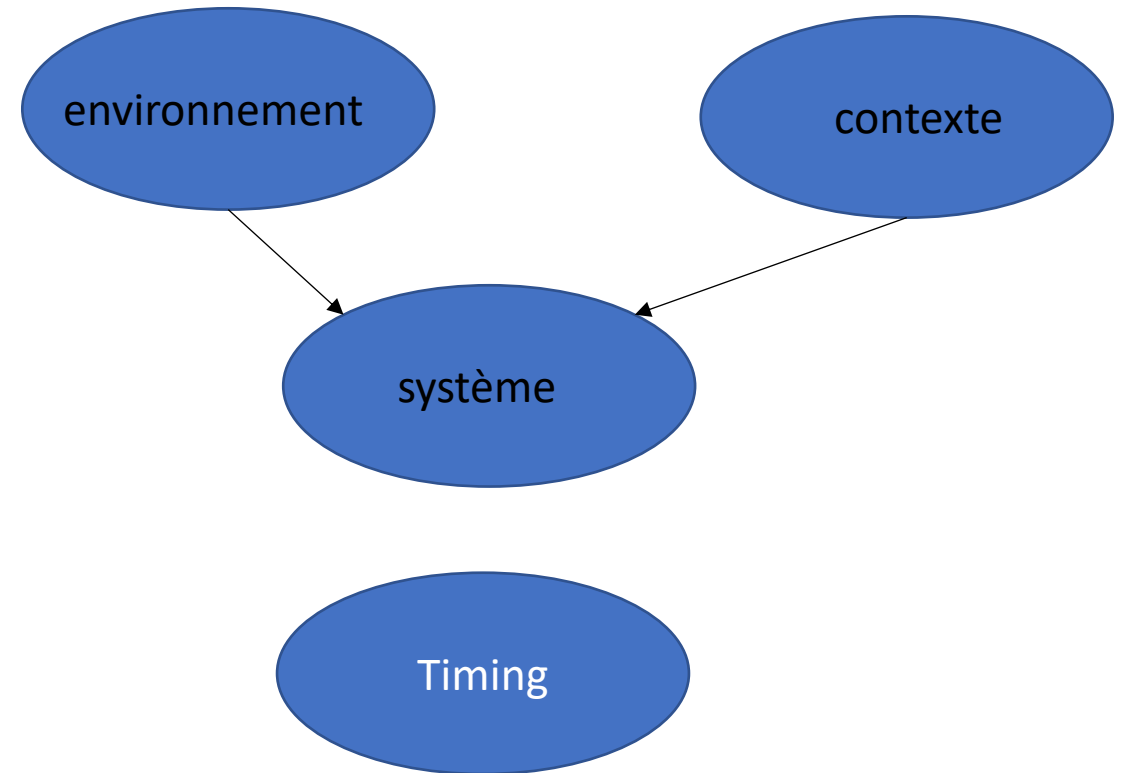


Des facilitateurs externes de la relation

Environnementaux: Les facteurs physiques présents dans l'environnement dans lequel se produit l'interaction

Contextuel: Les circonstances de l'interaction

Systémiques: La dynamique des interactions entre individus





SYSTEMIQUE/INTERA
CTIONNEL



La dynamique
interactionnelle

Des facilitateurs externes de la relation

TOUS LES FACILITATEURS EXTERNES
SONT SYSTÉMIQUES

Des facilitateurs externes de la relation

TIMING

Le tempo de la
créativité

La procrastination
C'est souvent l'idée de resserrer le
temps pour le rendre créatif

On ne peut pas arriver à créer pour un
événement tant qu'on n'a pas
l'événement en tête

Nous sommes dans l'événement que
nous créons lorsque nous le créons.
Le Congrès,
Il faut voir la salle,
voir les gens,

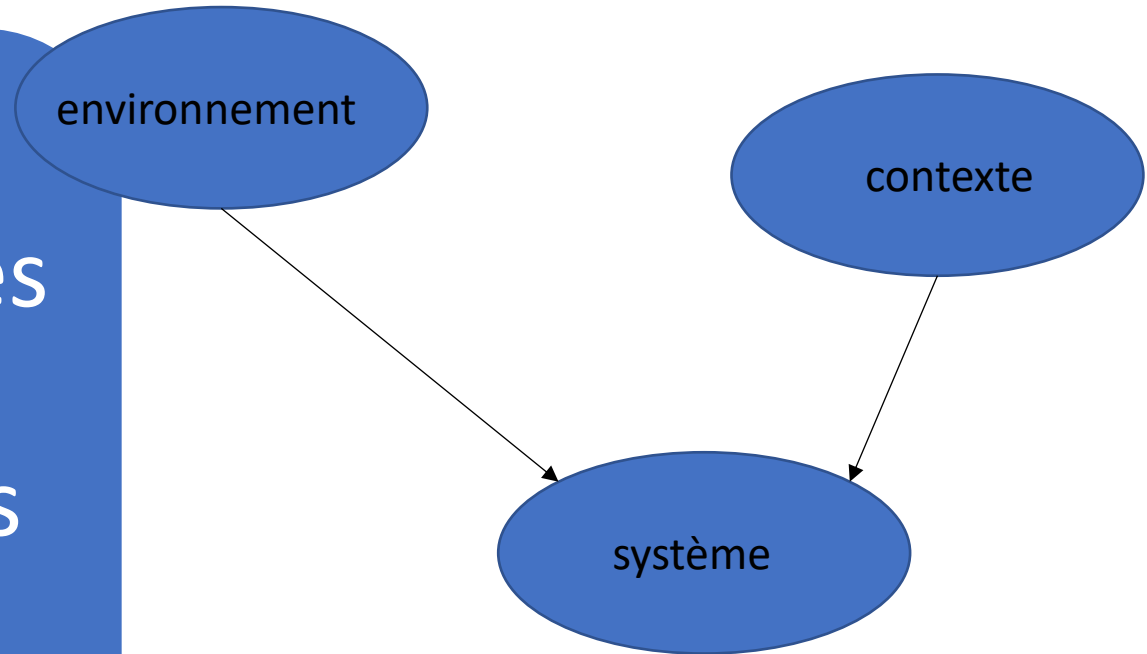
Aller chercher un perchiste ou un sauteur en
longueur
Qui va sauter.
Il passe la barre dans sa tête.

Pour créer il faut émuler
les gens que nous
allons rencontrer,
Faire parler les esprits
critiques
Que nous allons
rencontrer

On fait pas un an à l'avance le
PPT d'un événement même si
nous sommes
très organisés, et connaissons
la date de l'événement un an à
l'avance.
Et si nous le faisons ce sera
mauvais.

Des facilitateurs externes de la relation

Environnementaux:
Les facteurs physiques
présents dans
l'environnement dans
lequel se produit
l'interaction



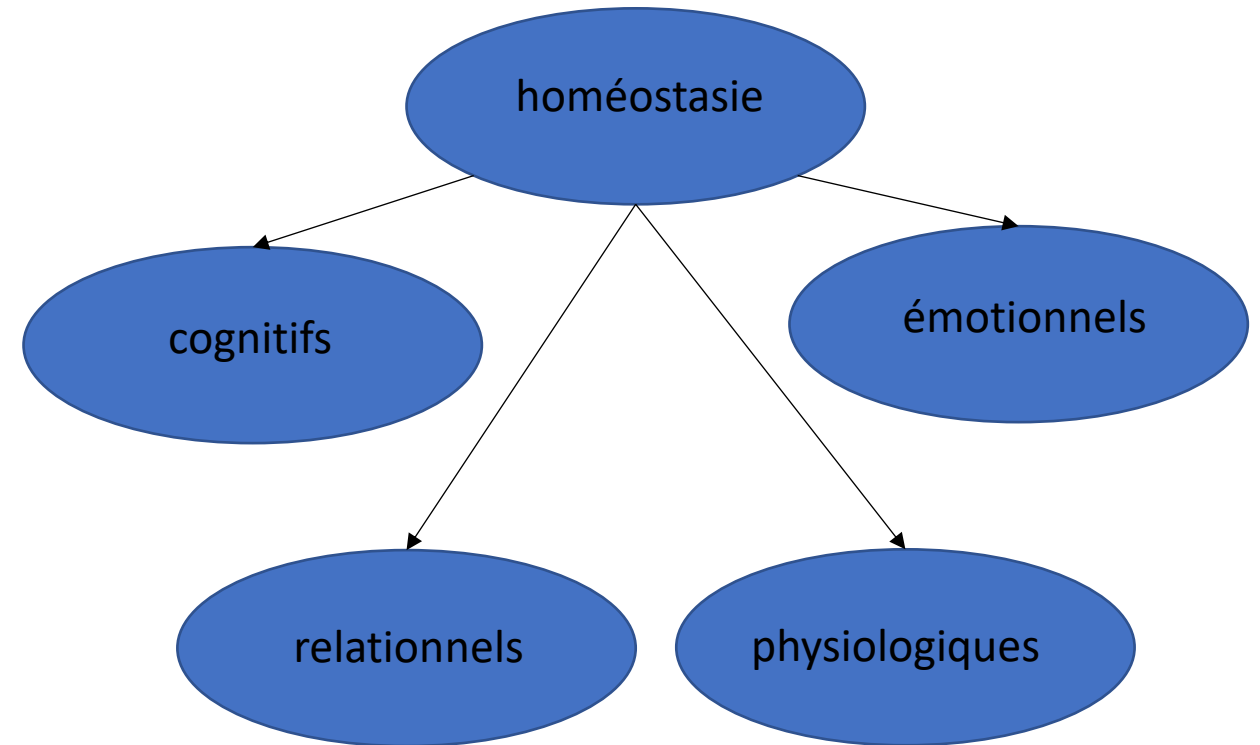
Les facilitateurs internes

Cognitifs: L'absence de biais cognitifs défavorables à l'interlocuteur

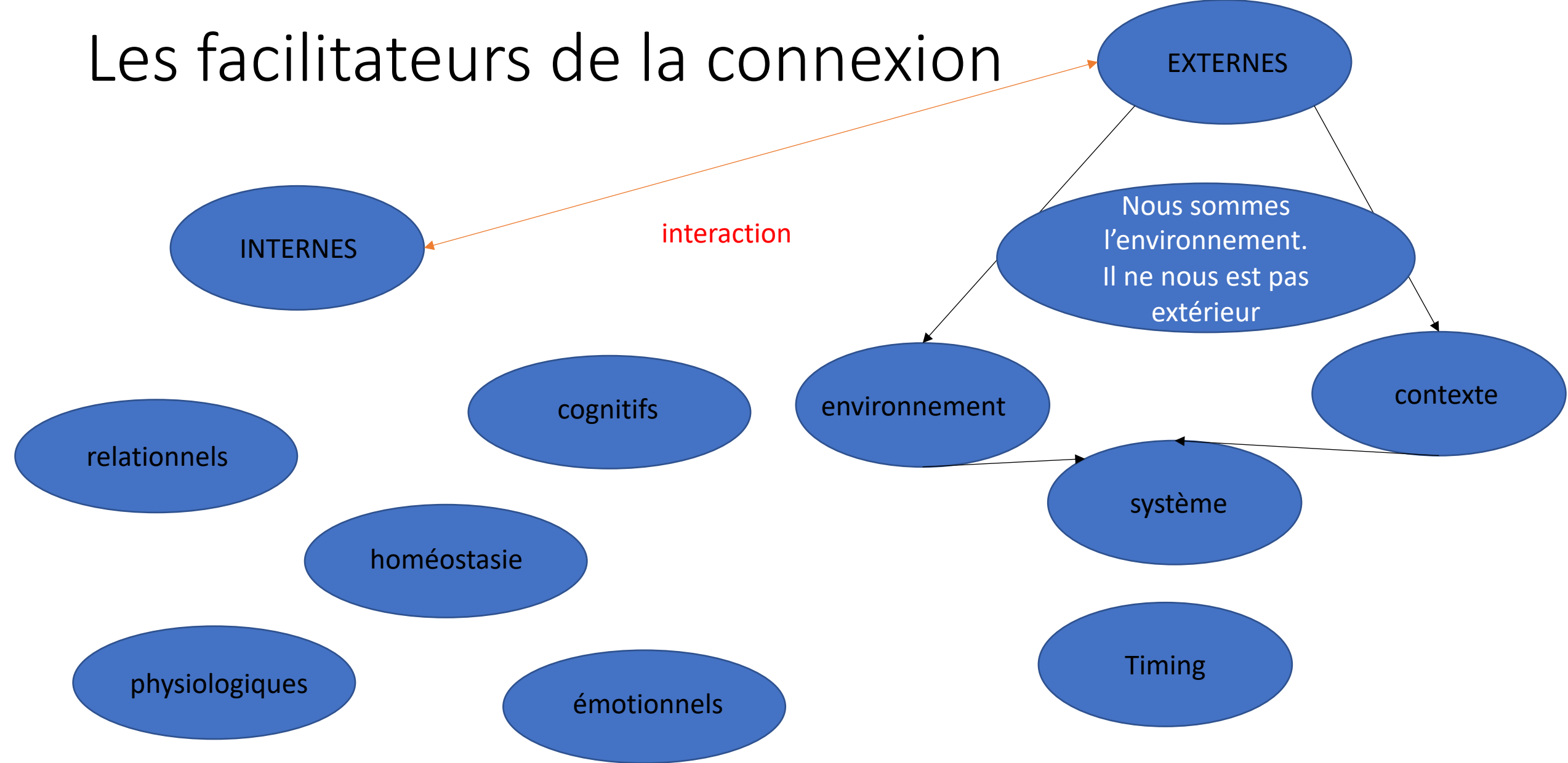
Émotionnels: L'adéquation émotionnelle des individus présent dans l'environnement

Relationnels: L'aisance avec les rapports hiérarchiques et structuraux entre individus

Physiologiques: Absence de maladie, trouble physique,



Les facilitateurs de la connexion



EMPATHIE

Je ne juge pas l'autre
(ce qui m'aide à ressentir
ce qu'il ressent).

RÉCIPROCITÉ

L'autre est dans le même
état d'esprit que moi

Il cultive les mêmes
désirs de co-construction

Mimétisme

(Neurones miroirs)
de type **empathique**
Se met en place malgré moi.

ASSERTIVITÉ

Je dis ce que je pense
tout en respectant l'autre

CURIOSITÉ

Je suis curieux de découvrir
ce que l'autre a à apporter

Présence intellectuelle et affective
(permet d'éviter l'autopoïese)

Synchronisation

(Neurones miroirs)
de type **sympathique**
Se met en place malgré moi.

VULNÉRABILITÉ

Je suis capable de cesser tout jeu
pour être simplement moi-même,
car j'ai confiance en l'autre.

Complémentarité

Mon comportement
est complémentaire à l'autre

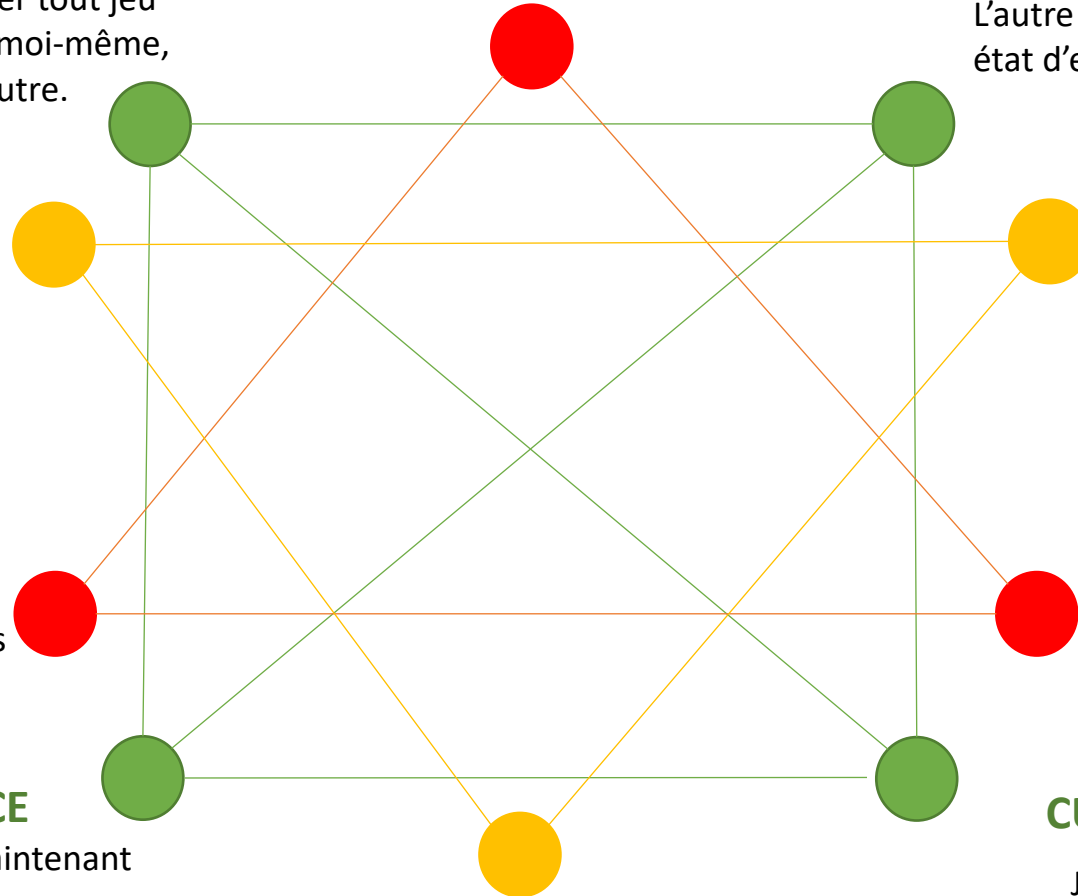
REFLEXIVITÉ

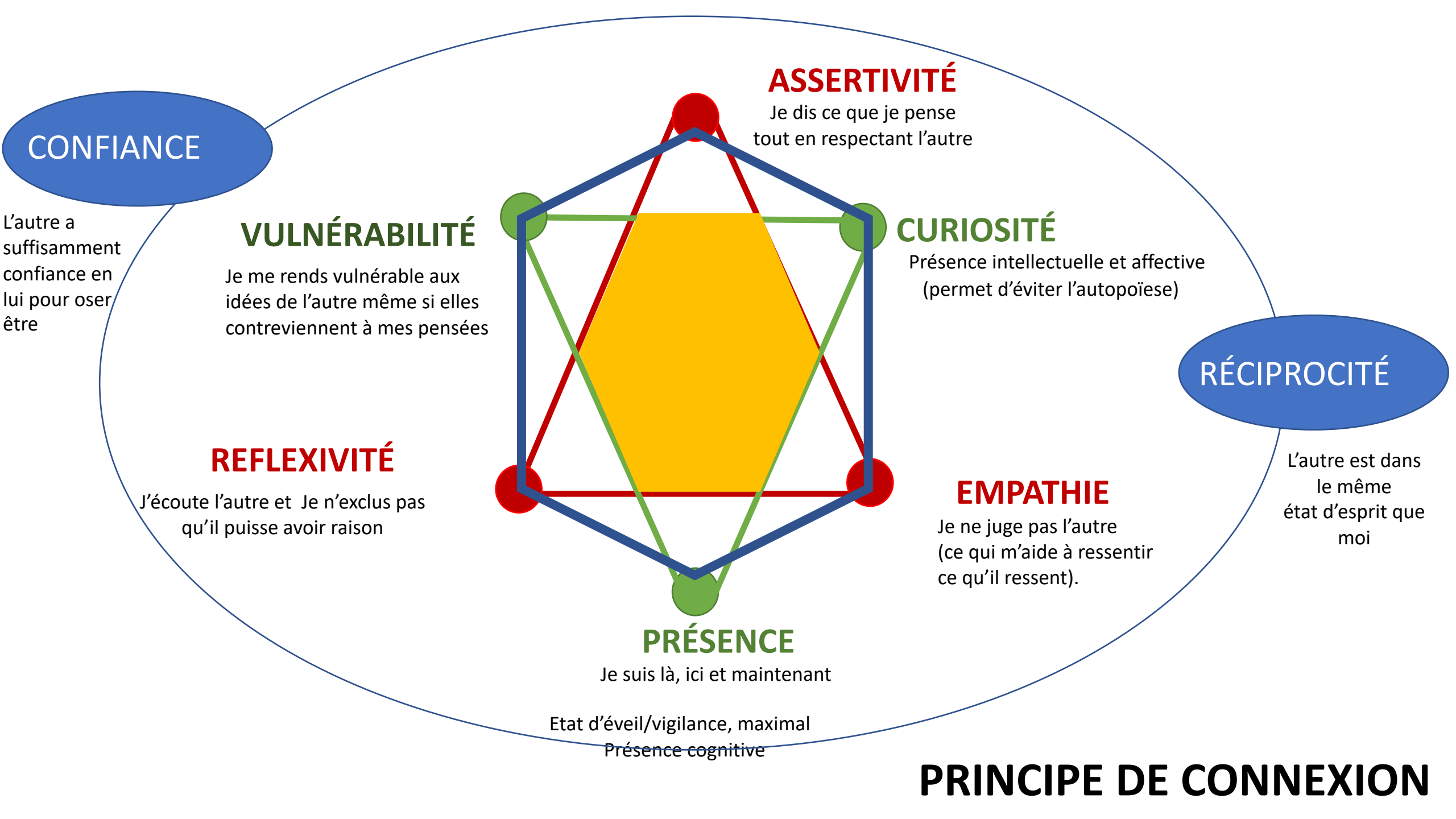
J'écoute l'autre et Je n'exclus pas
qu'il puisse avoir raison

PRÉSENCE

Je suis là, ici et maintenant

Etat d'éveil/vigilance, maximal
Présence cognitive





VULNÉRABILITÉ

Je suis capable de cesser tout jeu pour être simplement moi-même, car j'ai confiance en l'autre.



Complémentarité

Mon comportement est complémentaire à l'autre



REFLEXIVITÉ

J'écoute l'autre et Je n'exclus pas qu'il puisse avoir raison



PRÉSENCE

Je suis là, ici et maintenant



Etat d'éveil/vigilance, maximal
Présence cognitive

Synchronisation

(Neurones miroirs)
de type **sympathique**
Se met en place malgré moi.



EMPATHIE

Je ne juge pas l'autre
(ce qui m'aide à ressentir ce qu'il ressent).



RÉCIPROCITÉ

L'autre est dans le même état d'esprit que moi



Il cultive les mêmes
désirs de co-construction

Mimétisme

(Neurones miroirs)
de type **empathique**
Se met en place malgré moi.



ASSERTIVITÉ

Je dis ce que je pense
tout en respectant l'autre

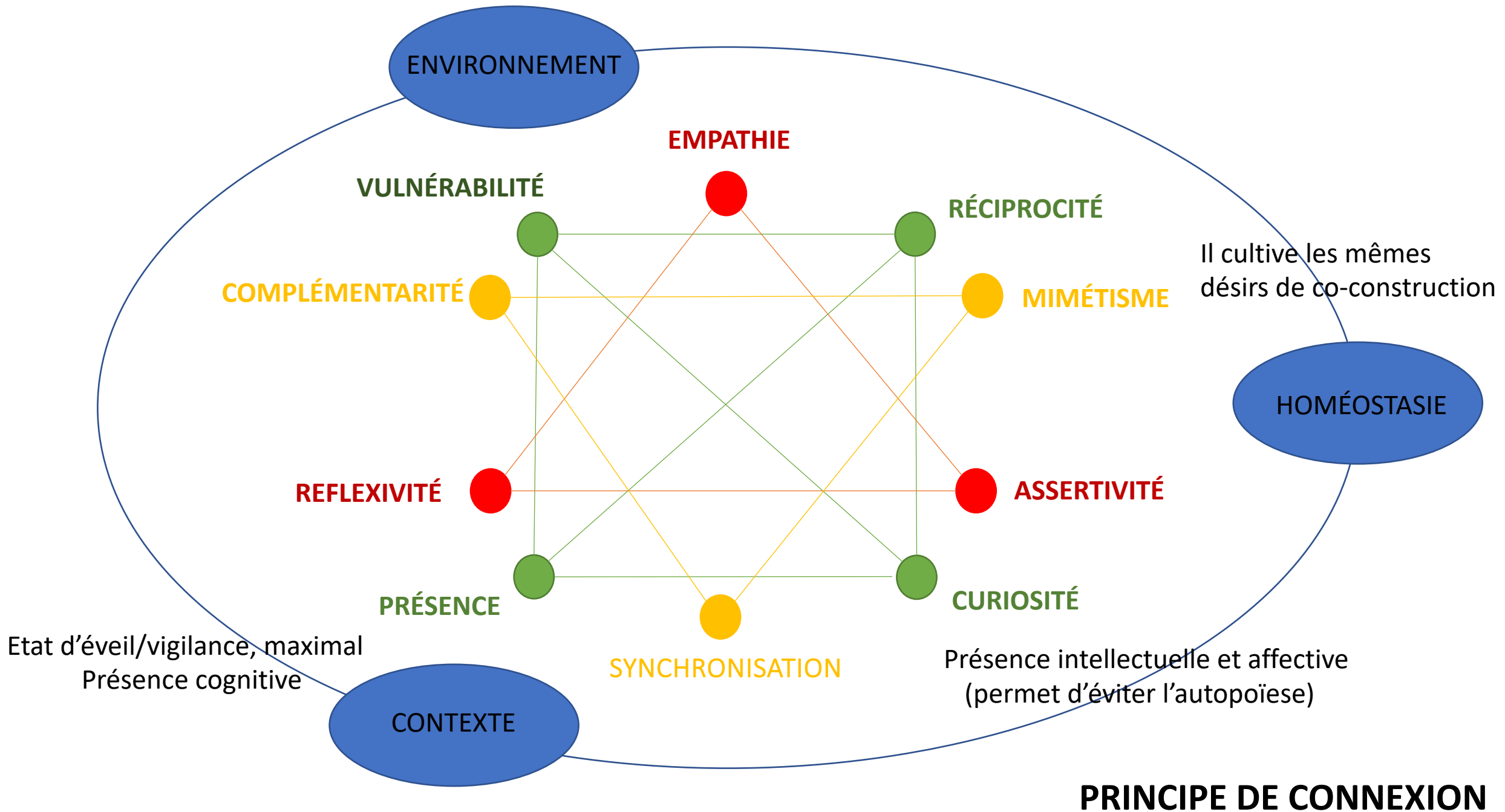


CURIOSITÉ

Je suis curieux de découvrir
ce que l'autre a à apporter



Présence intellectuelle et affective
(permet d'éviter l'autopoïèse)



Expression de
l'attitude
unificatrice
sur le corps

Curiosité: indices
d'appétence

Vulnérabilité: absence
d'indices d'inappétence

Présence: Moi (8M)

Expression de
ensemble
corporel sur
le corps

Micro-mimétisme

Micro-synchronisme

Complémentarité