

Informatique  
& sciences numériques  
(chaire annuelle 2021-2022)

Wendy E. Mackay

Informatique  
& sciences numériques  
(chaire annuelle 2021-2022)

Wendy E. Mackay

# Interagir avec l'ordinateur

Troisième Leçon  
15 mars 2022

Wendy E. Mackay

# La conception de systèmes interactifs

Troisième Leçon  
15 mars 2022

Wendy E. Mackay

# Leçons 1 & 2

Capacités de l'utilisateur  
Capacités de l'ordinateur

# Leçons 3 & 4

Conception des systèmes interactifs  
Évaluation des systèmes interactifs



Pourquoi ne pas simplement demander aux utilisateurs ?



Pour l'utilisateur  
montrer est facile  
expliquer est difficile

Les utilisateurs  
ne sont pas des designers

Améliorer  
le design ?

Choisir le meilleur  
design ?

# Conception : Processus itératif

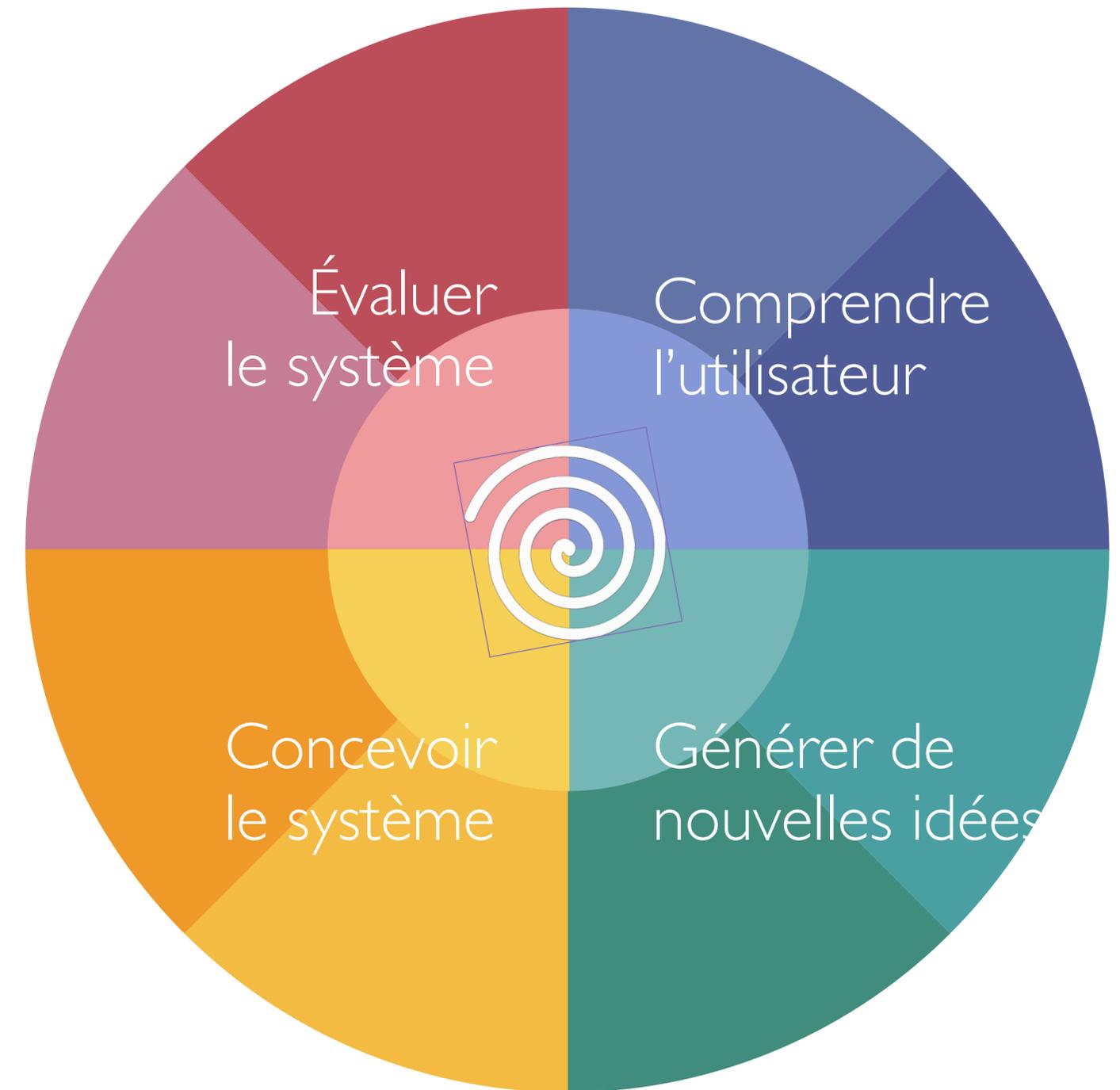
Quatre phases clés :

Comprendre l'utilisateur

Générer de nouvelles idées

Concevoir le système

Évaluer le système



# Conception générative

## Découverte

Qui est l'utilisateur ?



# Conception générative

## Découverte

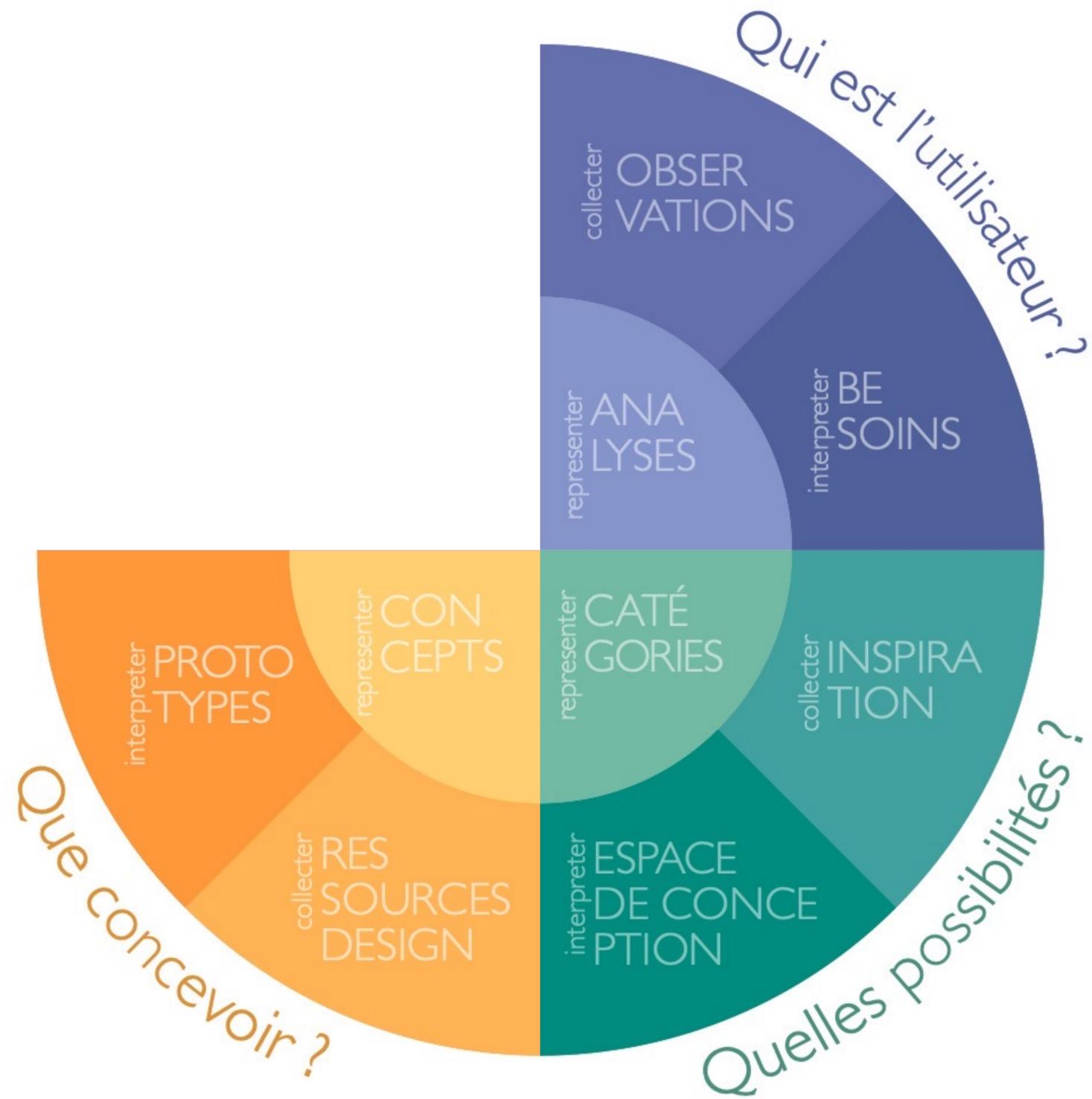
Qui est l'utilisateur ?

## Invention

Quelles sont les possibilités ?



# Conception générative



## Découverte

Qui est l'utilisateur ?

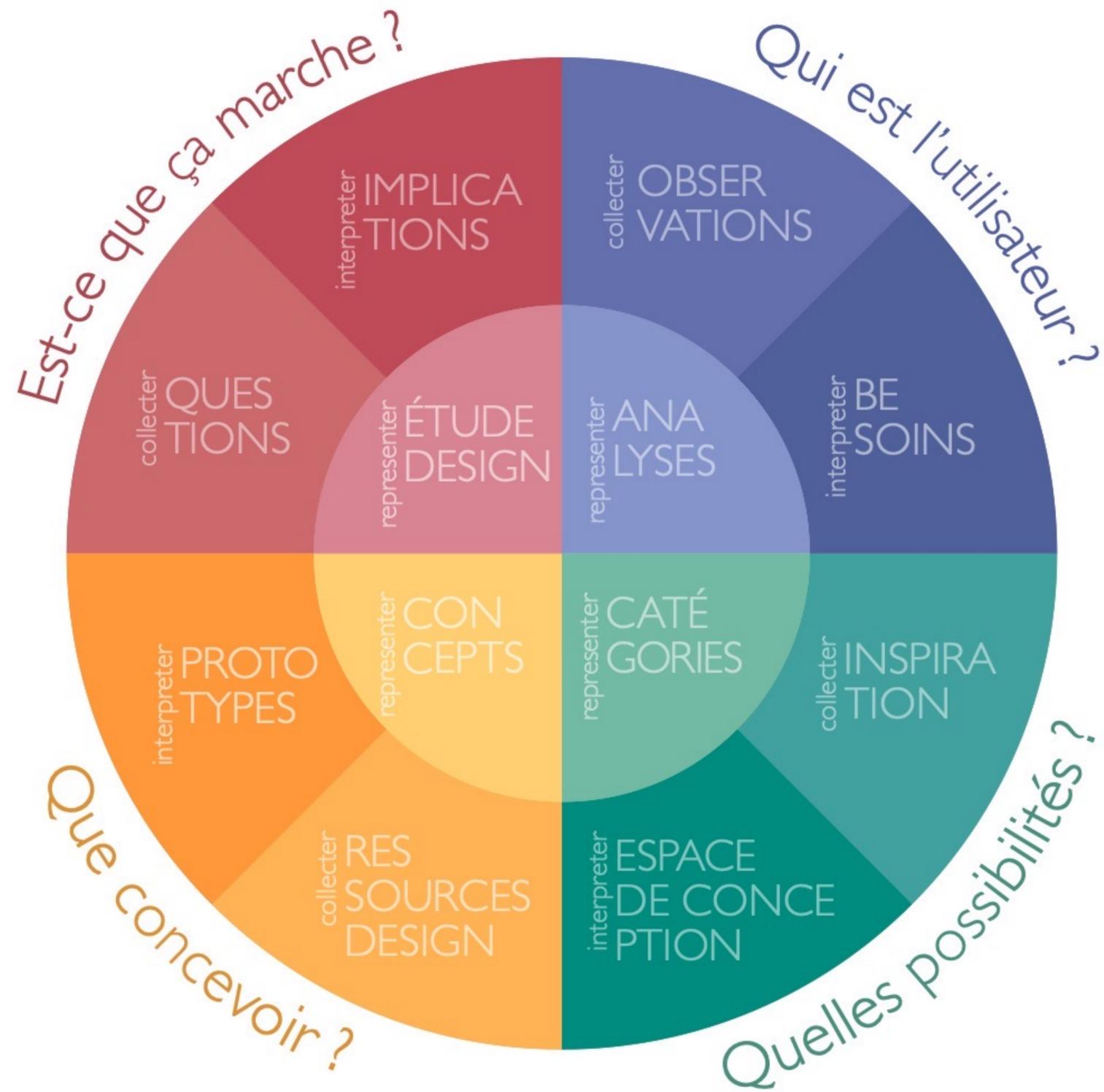
## Invention

Quelles sont les possibilités ?

## Design

Que concevoir ?

# Conception générative



## Découverte

Qui est l'utilisateur ?

## Invention

Quelles sont les possibilités ?

## Design

Que concevoir ?

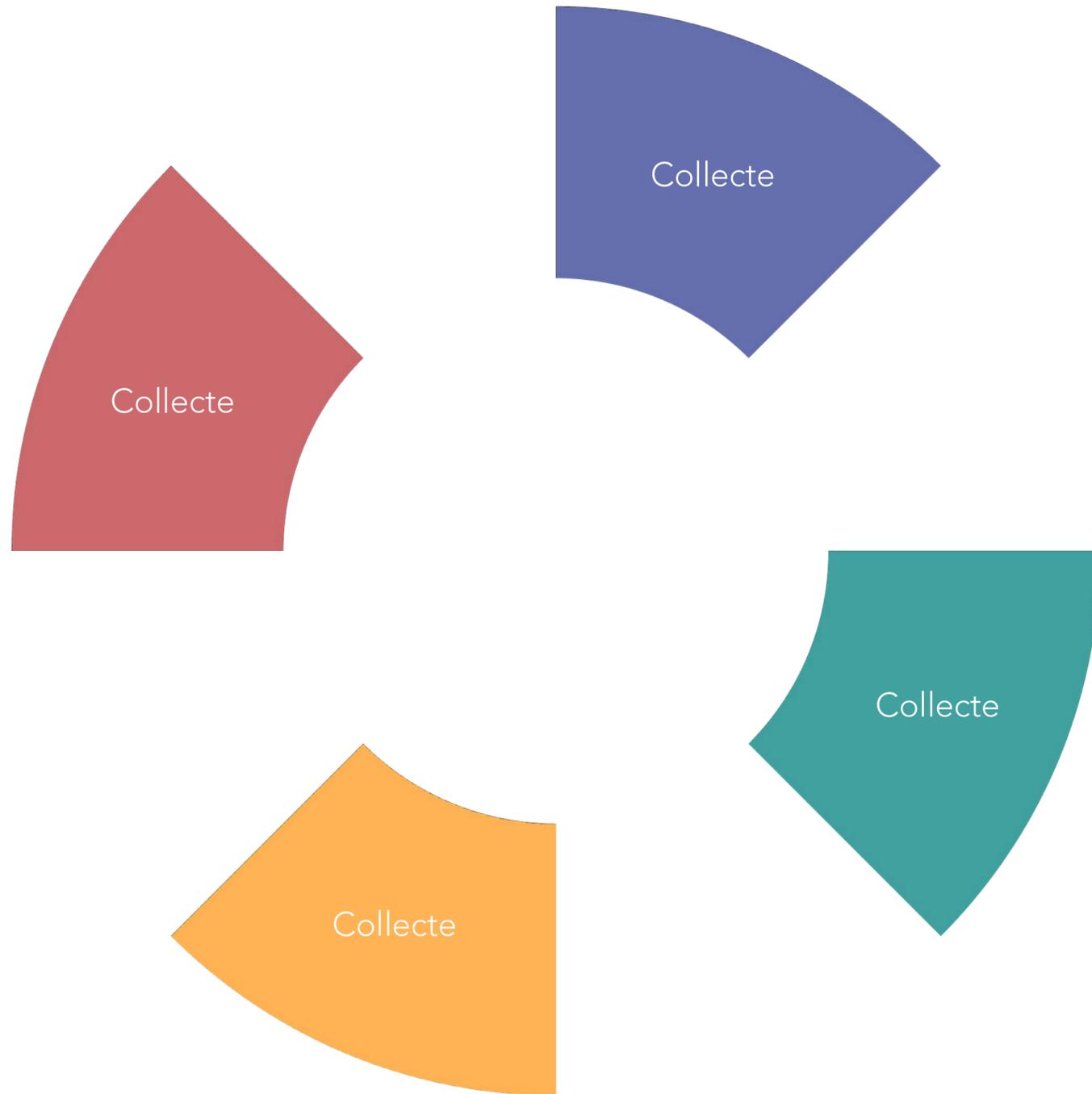
## Évaluation

Est-ce que ça marche ?

# Conception générative

Les méthodes peuvent:

**Collecter de l'information**

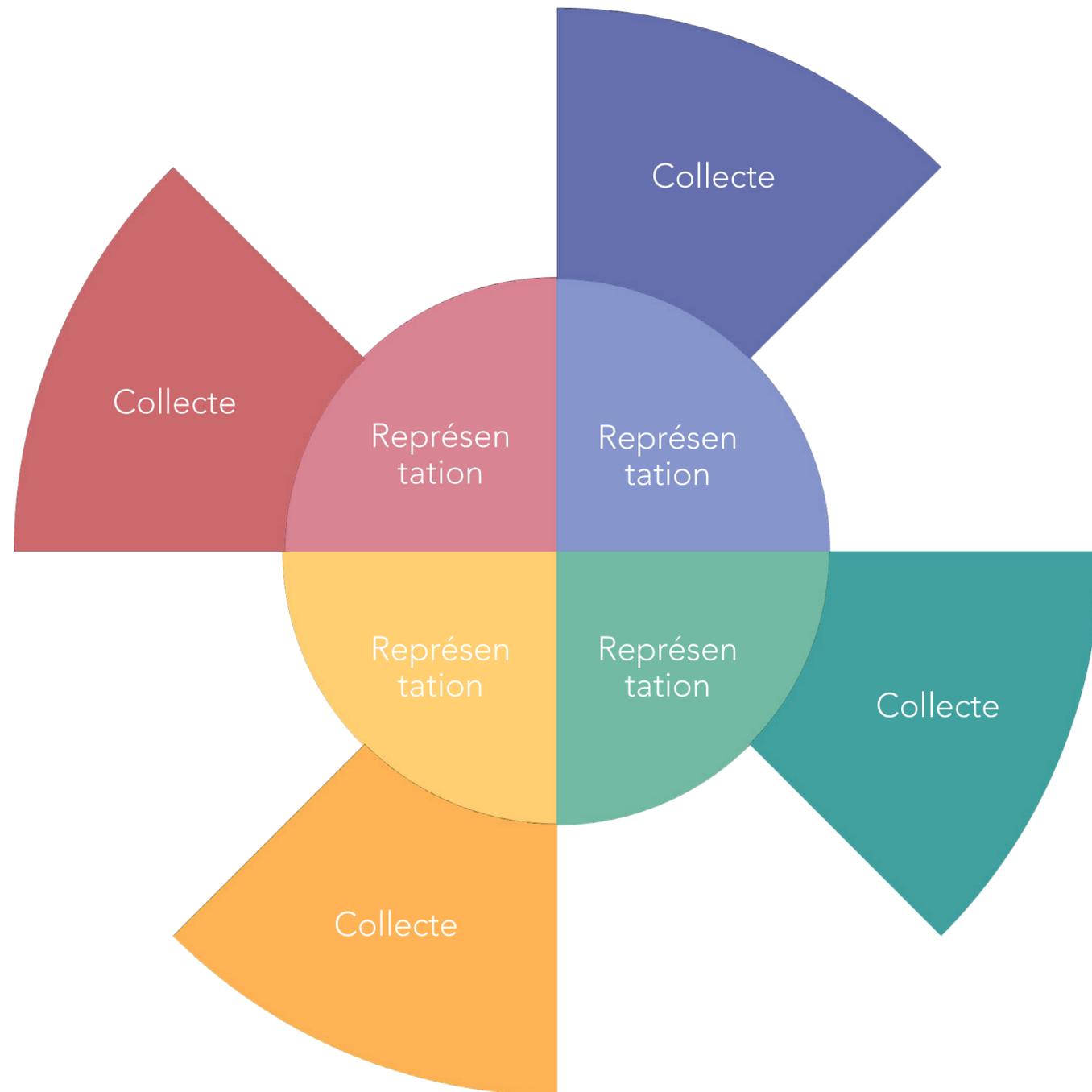


# Conception générative

Les méthodes peuvent:

**Collecter de l'information**

**Représenter avec des artefacts**



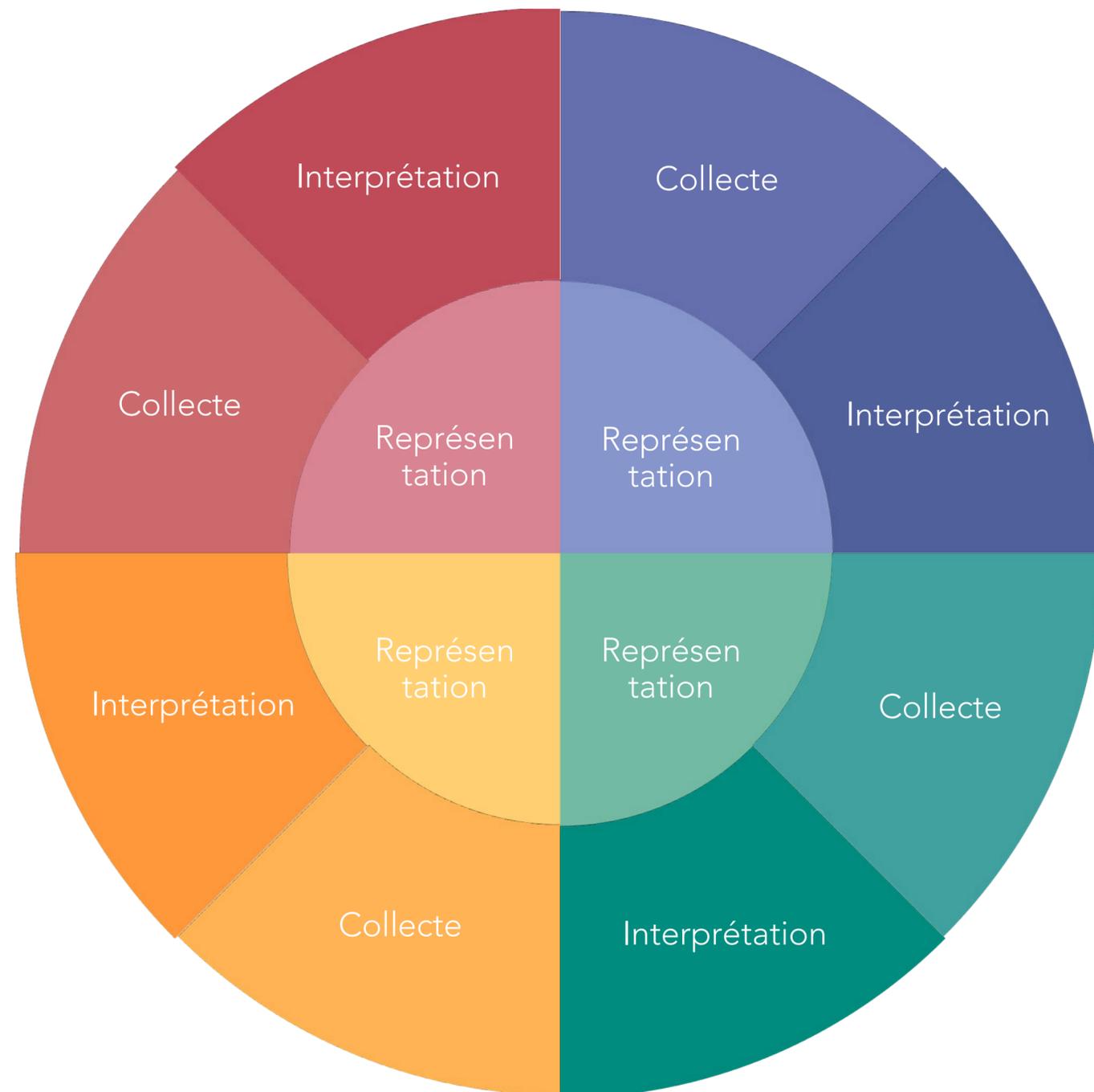
# Conception générative

Les méthodes peuvent:

**Collecter de l'information**

**Représenter avec des artefacts**

**Interpréter les résultats**



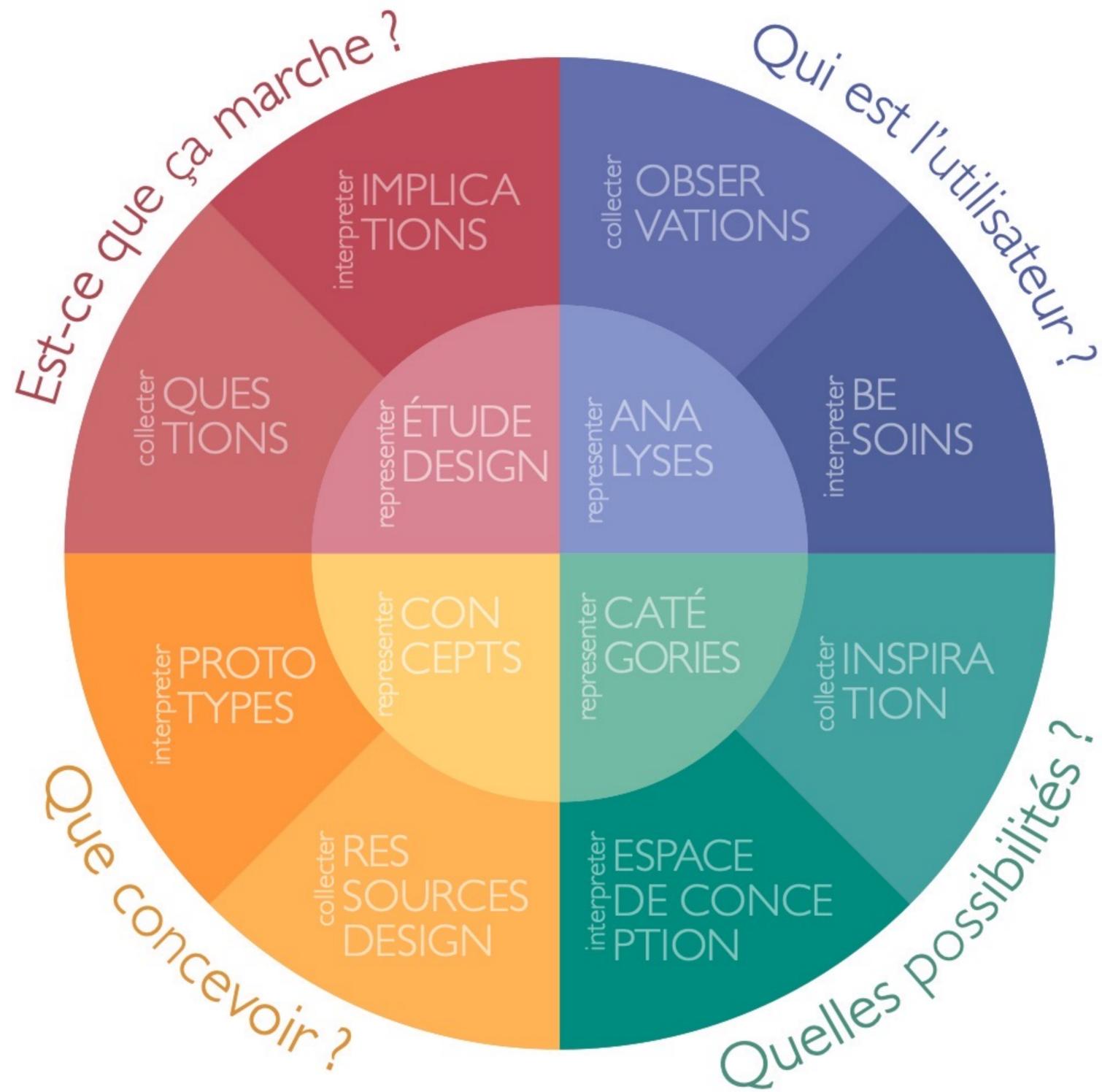
# Conception générative

Les méthodes peuvent:

**Collecter de l'information**

**Représenter avec des artefacts**

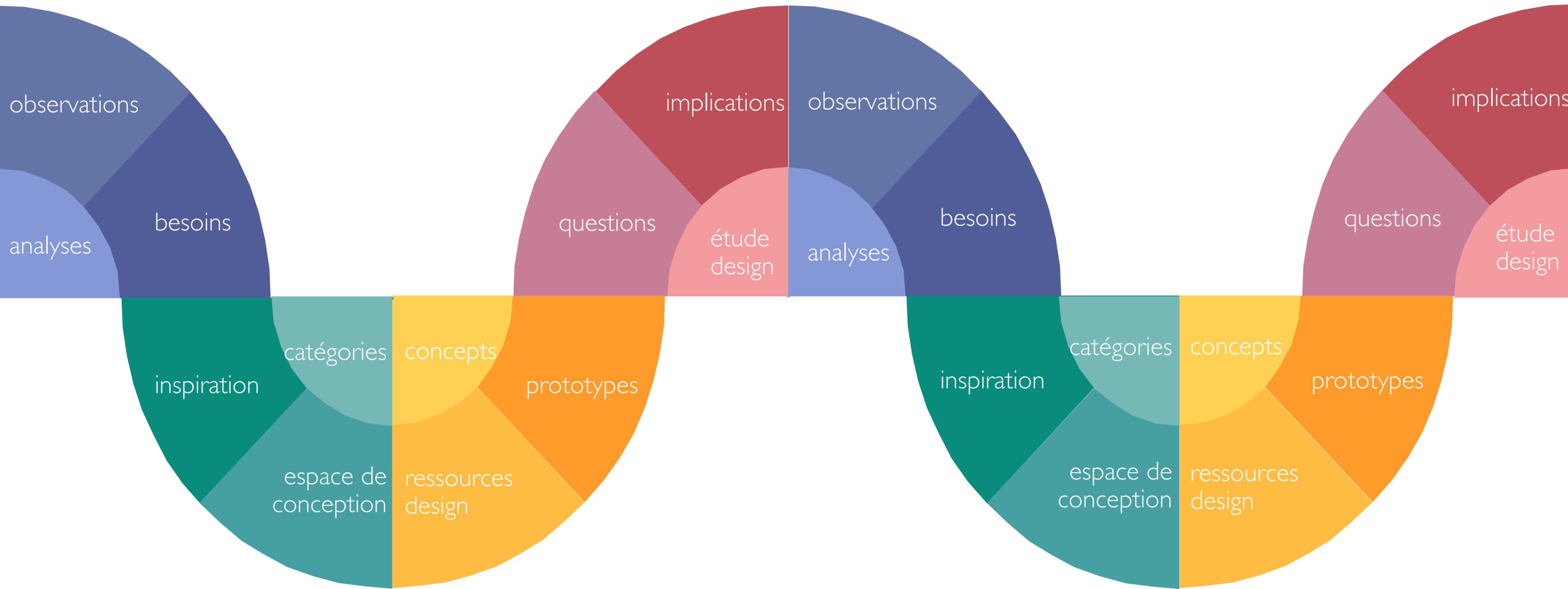
**Interpréter les résultats**



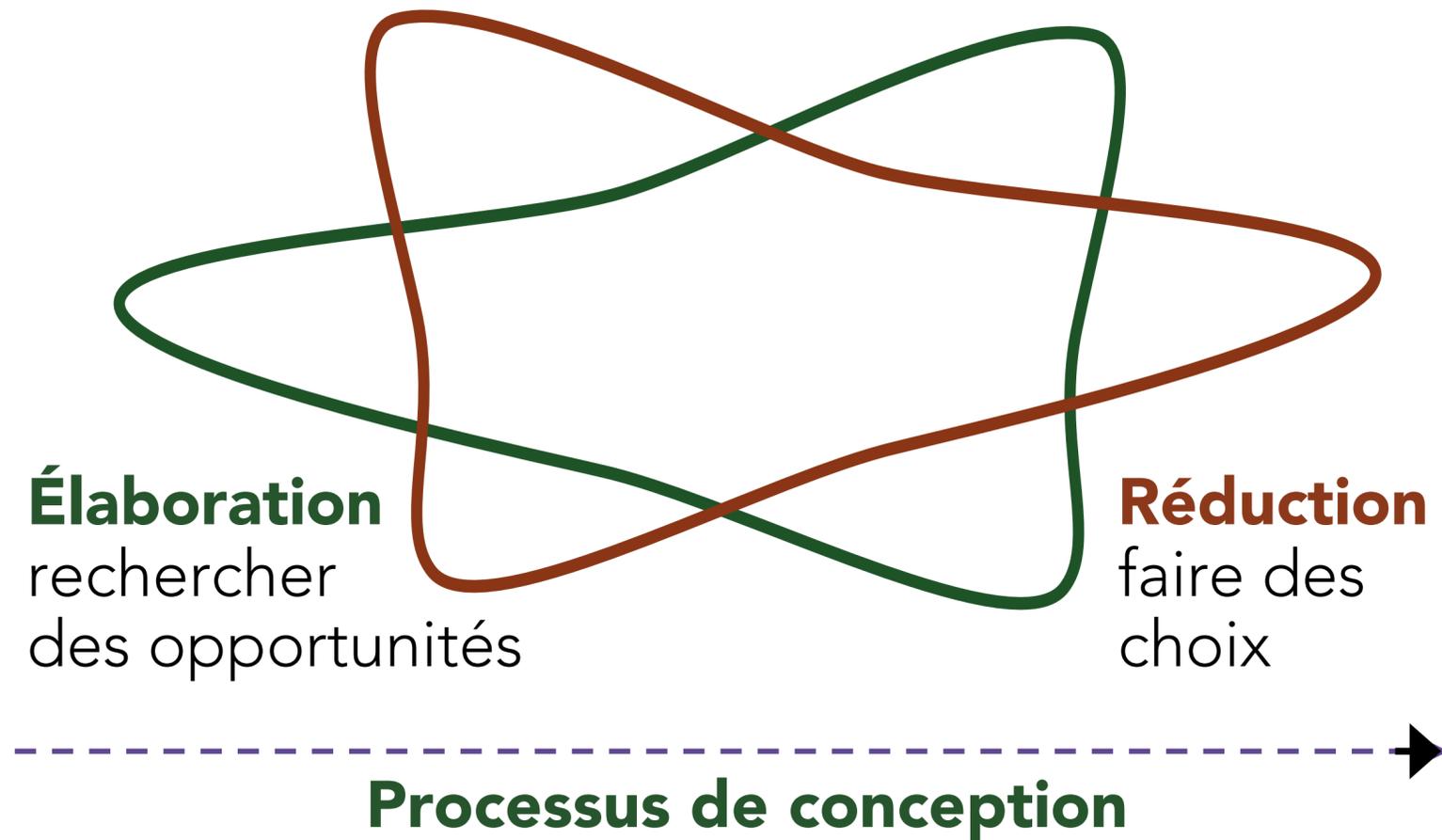
# La conception est un processus itératif

**Chaque activité produit une ressource de design**

**Les utiliser dans les futures activités de conception !**



# Processus cyclique



## Divergence :

Élargir l'espace des possibilités

Trouver de nouvelles opportunités

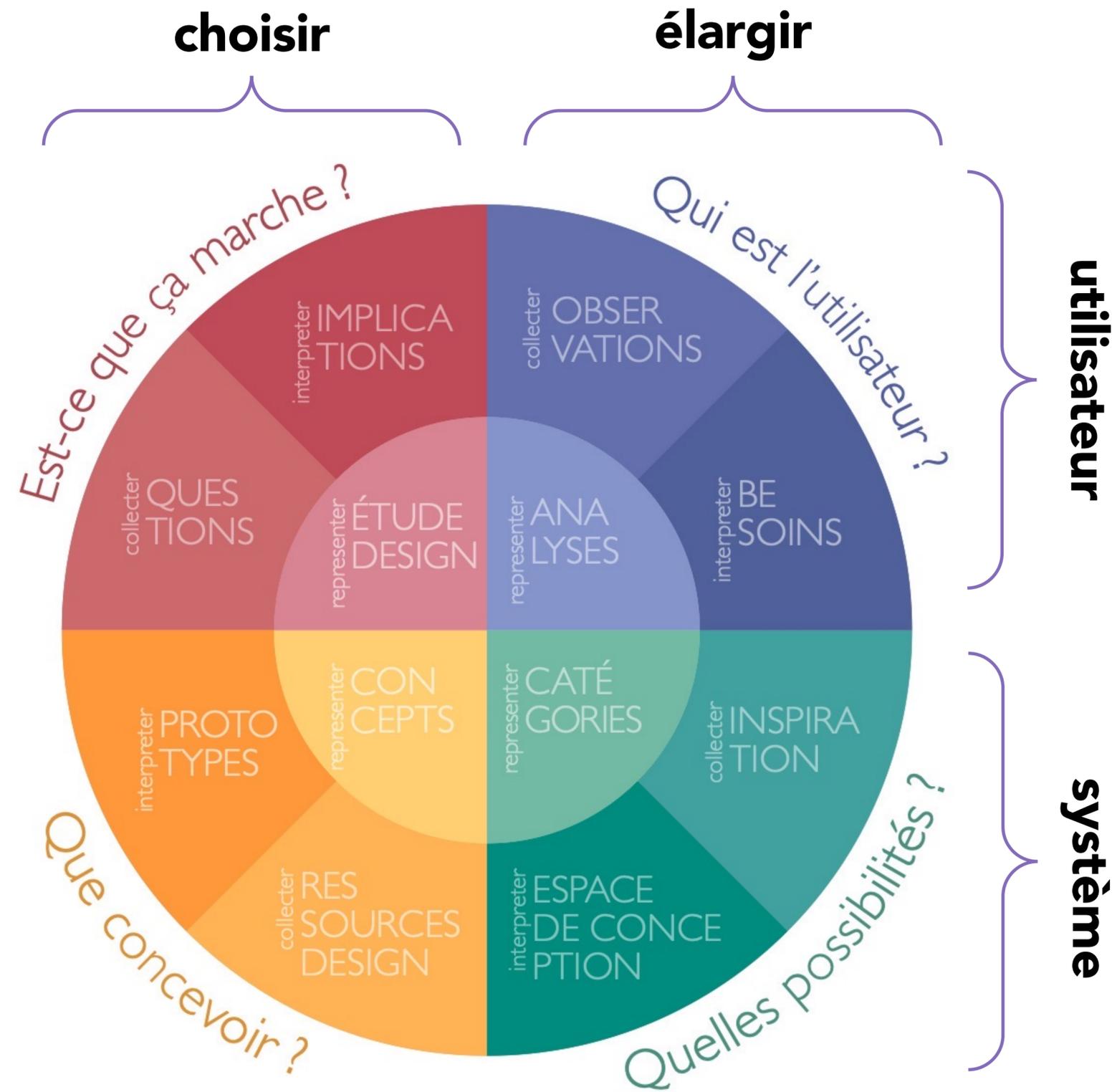
## Convergence :

Réduire l'espace des possibilités

Trouver les meilleurs choix

# Conception générative

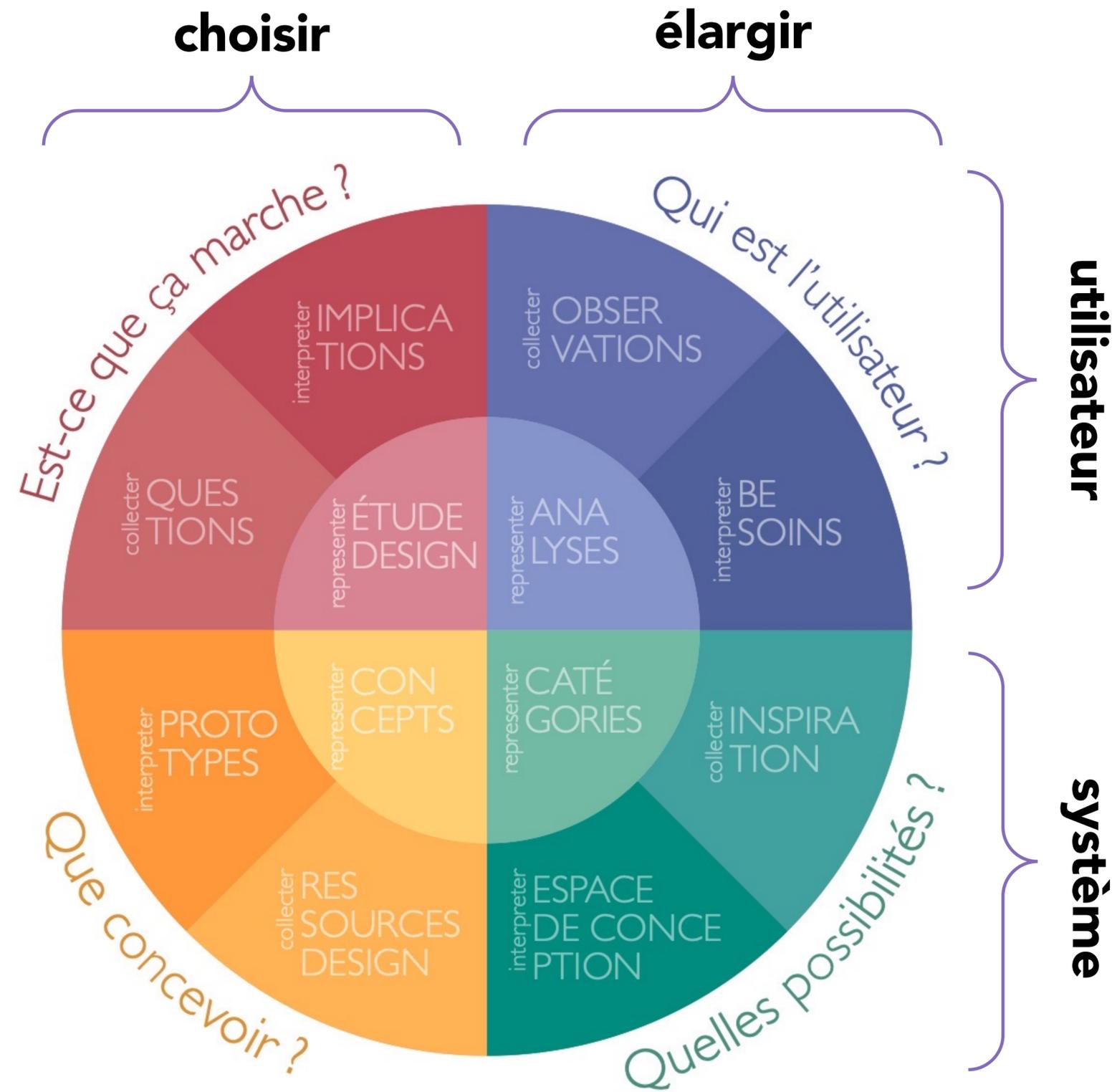
Les méthodes peuvent être :  
divergentes ou convergentes  
centrées sur l'utilisateur ou le système



# Conception générative

Les méthodes peuvent être :  
divergentes ou convergentes  
centrées sur l'utilisateur ou le système

Aussi :  
générale ou contextuelle  
formelle ou informelle  
partielle ou complète



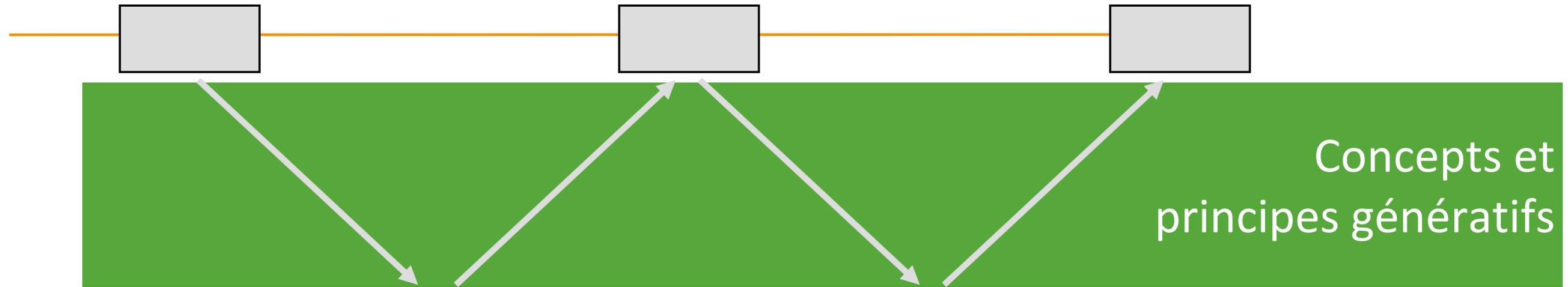
Comment  
choisir quoi  
concevoir ?

Interaction Humain Machine

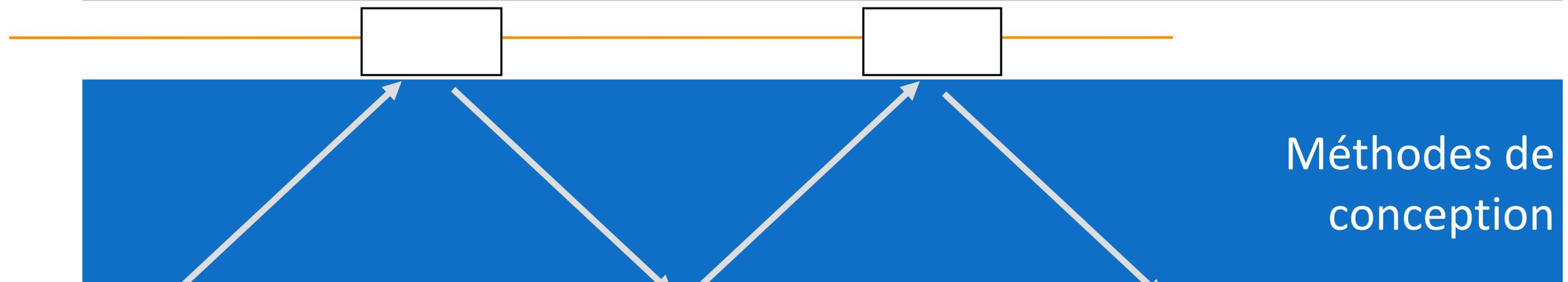
# Théorie générative

Beaudouin-Lafon, Bødker & Mackay, 2021

**Théorie**



**Artefact**

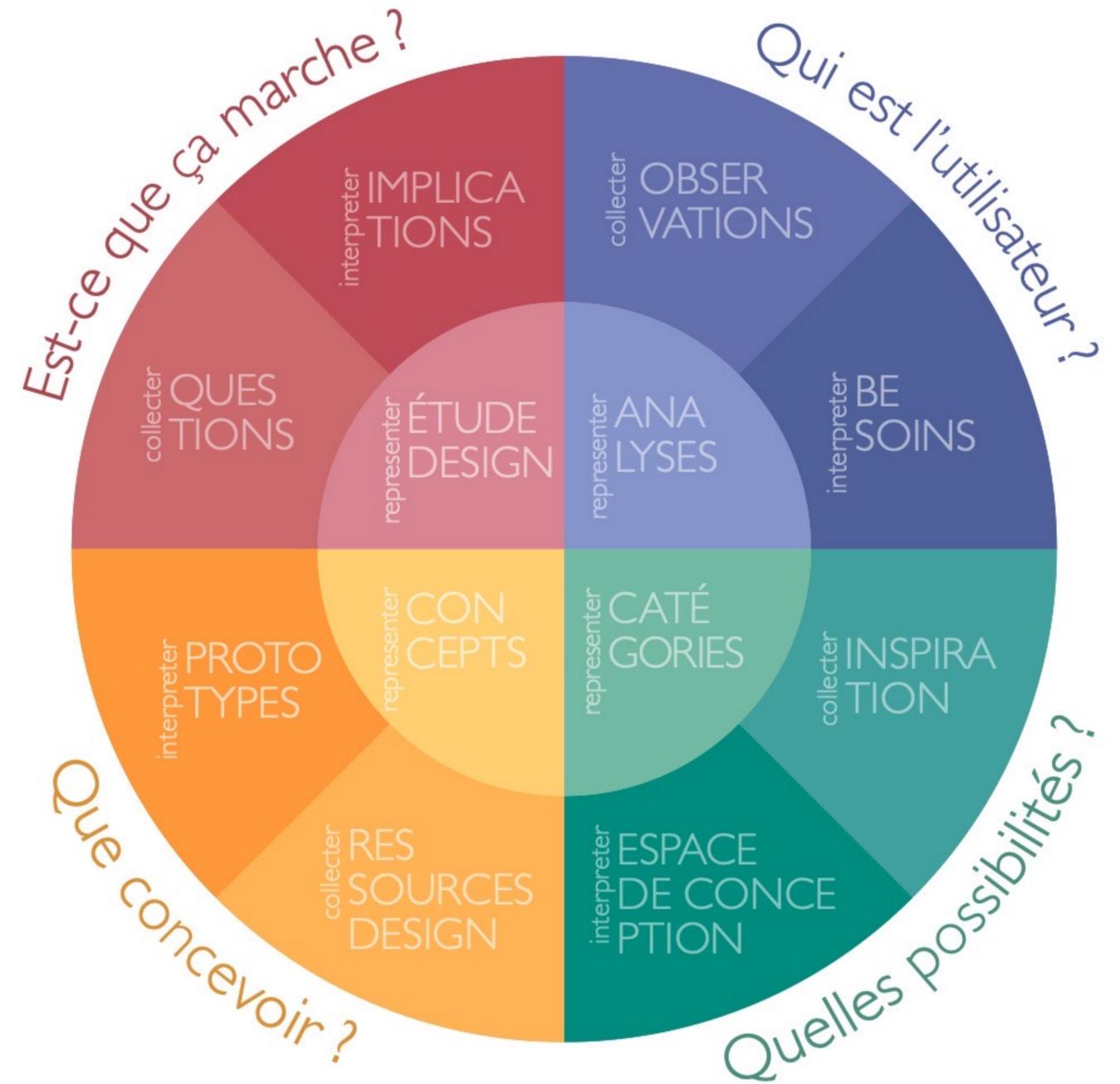


**Observation**



# Redesign

Plusieurs activités de conception dépendent des ressources de conception précédentes



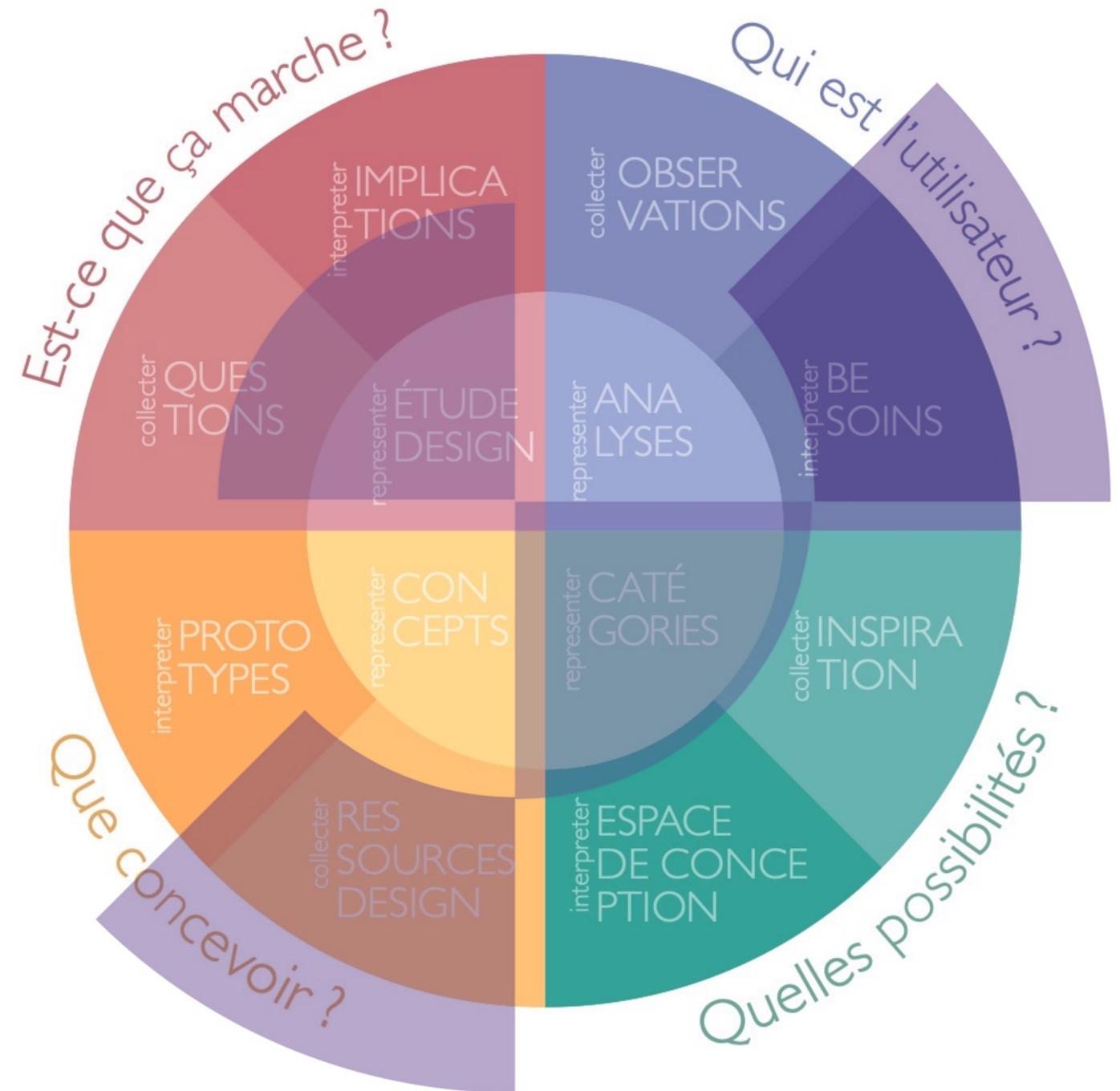
# Redesign

**Redécouverte**

**Réinvention**

**Redesign**

**Nouvelles études**



# Exemples de méthodes de conception pluridisciplinaires

## Découverte

Qui est l'utilisateur ?

Observation directe

*Ethnologie*

Entretien incident critique

*Psychologie*

Questionnaire

*Sociologie*

Analyse thématique

*Psychologie*

Profil d'utilisateur

*IHM*

## Inspiration

Quelles possibilités ?

Brainstorming classique

*Business*

Brainstorming vidéo

*IHM*

Référentiel d'idées

*Design*

« Bodystorming »  
Improvisation

*Théâtre*

Espace de conception

*Design*

## Design

Que concevoir ?

Prototype papier

*Design*

Scénario futur

*Théâtre*

Prototype vidéo

*Cinéma*

Table des objets et interactions

*IHM*

Magicien d'Oz

*IHM*

## Évaluation

Est-ce que ça marche ?

Expérience contrôlée

*Psychologie*

Étude de terrain

*Anthropologie*

« Design walkthrough »

*Ingénierie*

Étude d'utilisabilité

*Ergonomie*

« Diary study »  
Journal d'activité

*Anthropologie*

## Redesign

Faisons mieux !

« Generative walkthrough »

*IHM*

Observation structurée

*IHM*

Sonde culturelle

*Design*

Sonde technologique

*IHM*

« Interactive thread »  
Activités

*IHM*

# Choix de Méthodologie

**Implique des compromis**

Réfléchir à votre conception

Élargir les possibilités

ou choisir une alternative ?

Se concentrer sur le système

ou sur l'utilisation en contexte?

Recueillir de nouveaux matériaux

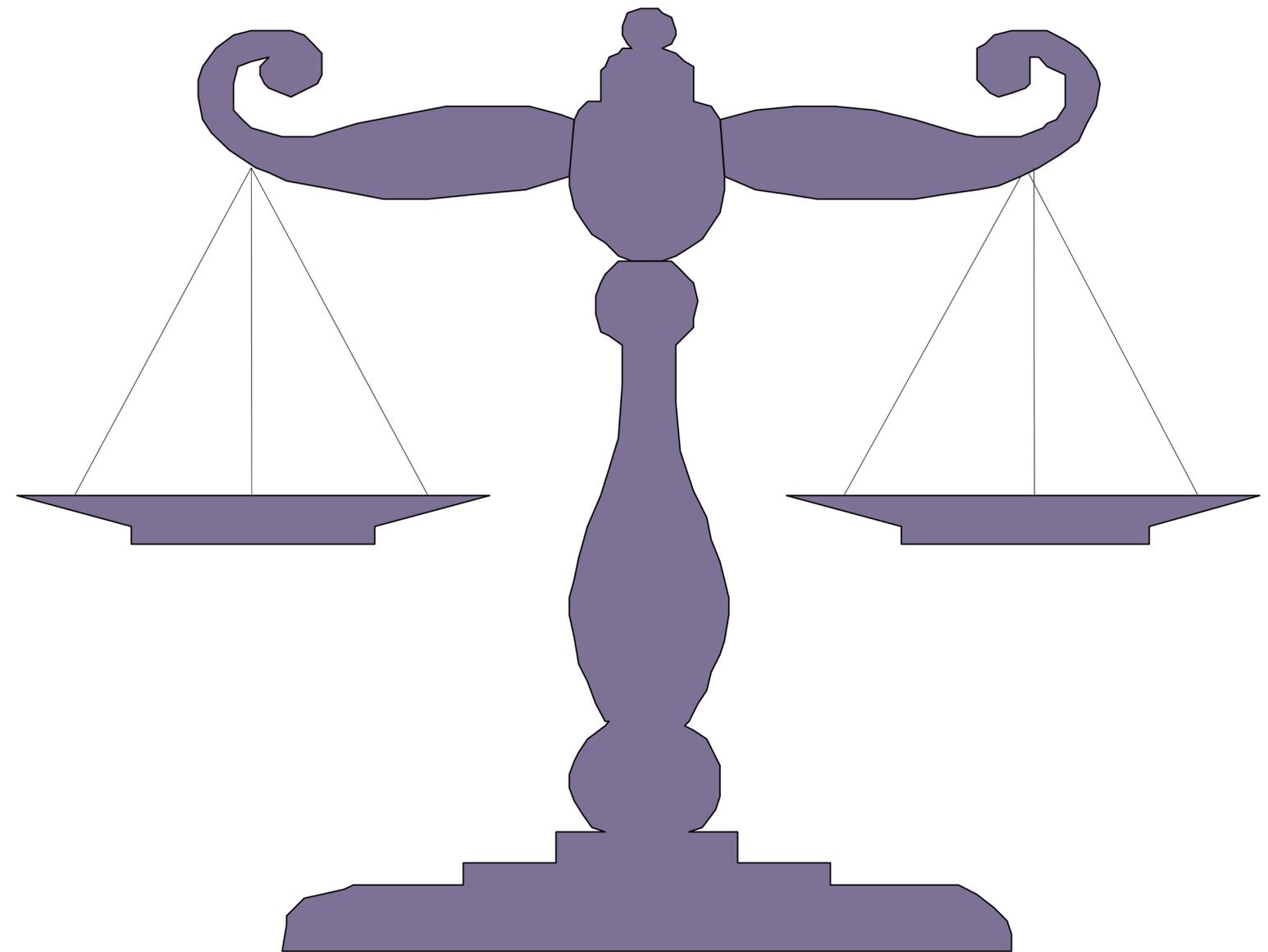
ou réutiliser des ressources existantes ?

Décrire, dessiner, filmer ou agir ?

Fabriquer ou tester ?

Se concentrer sur l'utilisation idéale

ou des pannes et ruptures ?



« Just Do It! »

Règles de conception en groupe

Ne pas trop discuter

Créer un artefact de conception !

Se concentrer sur l'utilisateur

Prendre sa place et sa perspective

Concevoir pour l'interaction située

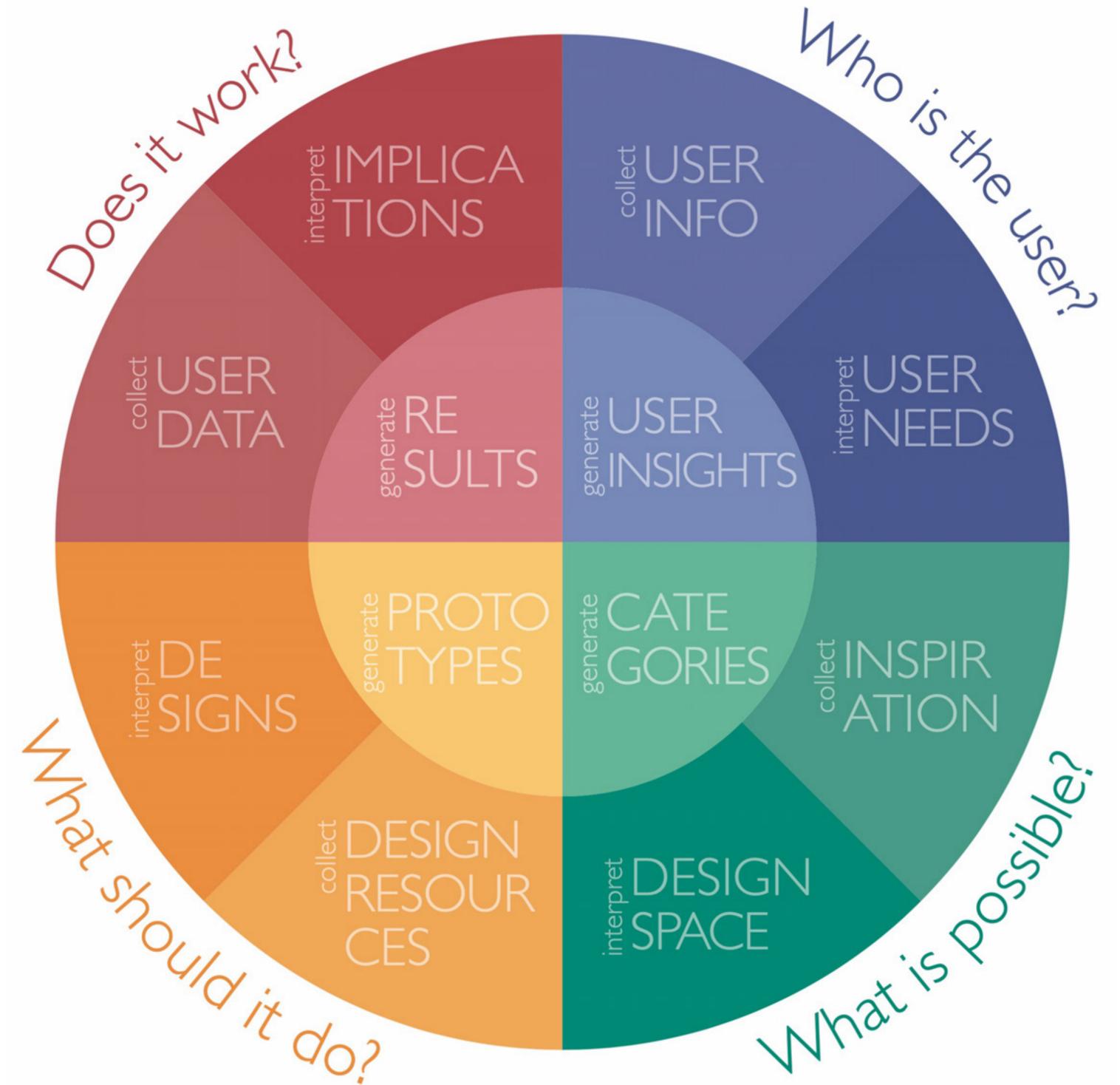
Ne pas oublier le contexte d'utilisation



# Generative Design methods

Les artefacts de design peuvent être :

- généraux ou spécifiques
- formels ou informels
- divergents ou convergents
- basés sur des histoires ou des systèmes
- centrés sur l'utilisateur ou sur le système



# Conception participative



# Conception participative

Effectuer une série de workshops :  
observer et discuter avec les utilisateurs  
capturer des contextes réalistes  
s'assurer de leur participation active



# Conception participative

**Focus : « interaction située »**

Participation des utilisateurs tout au long  
du processus de conception

Révéler les besoins des utilisateurs en créant  
des situations où ils apparaissent

Explorer les pannes et  
les situations inattendues,  
pas seulement les situations « parfaites »









# Observer les utilisateurs



# Découverte

## Qui est l'utilisateur ?

Comment connaître les utilisateurs ?

Abstrait

Contextuel

Avant	PRÉPARER	<b>installer</b>	Espace, matériel et outils	
	COLLECTER	<b>Lire</b> <b>Observer</b> <b>Demander</b>	Revue de littérature Introspection Questionnaire	Romans, films Observation Interviews sur un cas
Pendant	REPRÉSENTER	<b>Écrire</b> <b>Esquisser</b> <b>Engager</b>	Extraits d'interaction Extraits d'interaction « Interactive thread »	Personas « Story portraits » Fil d'interaction
	INTERPRÉTER	<b>Décrire</b> <b>Filmer</b> <b>Analyser</b>	Profil utilisateur Vidéo thématique Statistiques descriptives	Scénario actuel Vidéo actuelle Analyse thématique
Après	PRODUIRE	<b>Créer</b>	Enseignements, artefacts réutilisables en design	

# Types de questions

Les différentes méthodes utilisent différents types de questions

Entretiens :

- + Beaucoup de détails & d'idées
- Long à faire et à analyser

Questionnaires :

- + Facile à administrer et analyser
- Peu d'infos utile pour la conception

	Questionnaires	Entretiens
Spécifique	Contexte Classification Choix multiple Échelle de Likert	Incident critique Moment précis Artéfact spécifique Incident memorable
Dirigée	Opinion spécifique Réponse courte Élaboration	Opinion générale Recommandation Spéculation
Générale		
Ouverte		

# Entretiens

## « Story Interview »

Rechercher le plus de détails possible  
sur l'interaction

Découvrir ce qui ne va pas  
et dans quelles situations

Découvrir comment ils réagissent  
pour résoudre les problèmes



# Entretiens

## « Story Interview »

L'ordre des questions est important !!!

Toujours commencer  
par une question spécifique

Les questions générales  
viennent toujours après

## Exemple :

Concentrez-vous sur un événement récent  
et mémorable :

Décrivez la situation initiale  
Racontez ce qui s'est passé,  
étape par étape,  
avec le plus de détails possible :

Qu'avez-vous fait ?

Comment le système a-t-il réagi ?

Qu'avez-vous fait ensuite ?

# Entretiens

## Attention !

Si vous entendez :

« Normalement, je fais comme ça » ou  
« Habituellement, j'aime faire... »

Il parle de ce qu'il pense être l'usage normal

Ramenez-le à un événement spécifique !



# Séquences d'Interaction

Représenter l'interaction entre  
l'utilisateur et le système

Pour chaque segment :

Dessiner ce qui s'est passé

Décrire ce qui s'est passé

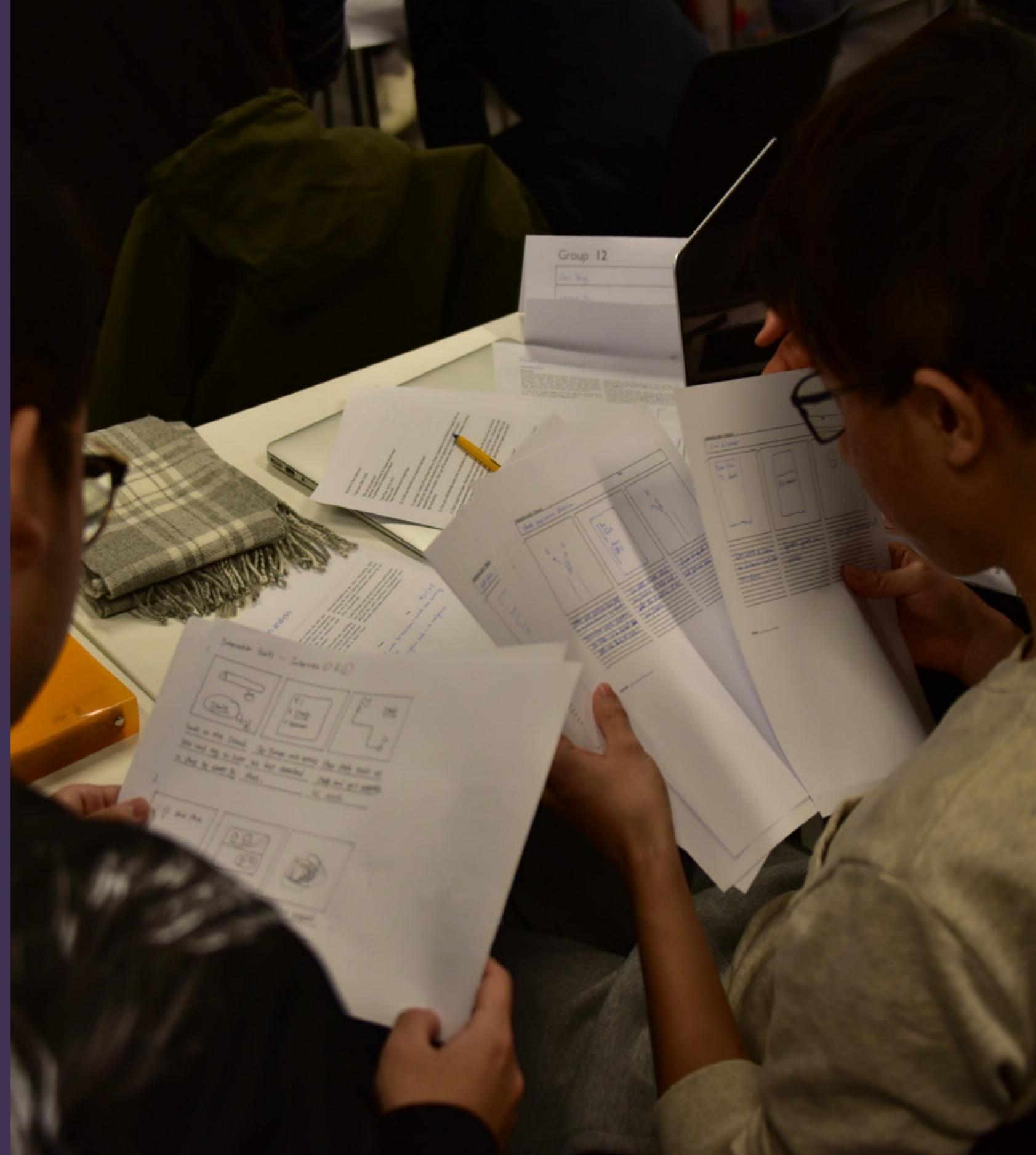
Peut être initié par l'utilisateur  
ou le système



# Séquences d'Interaction

Rechercher les pannes  
les contournements et  
les innovations des utilisateurs

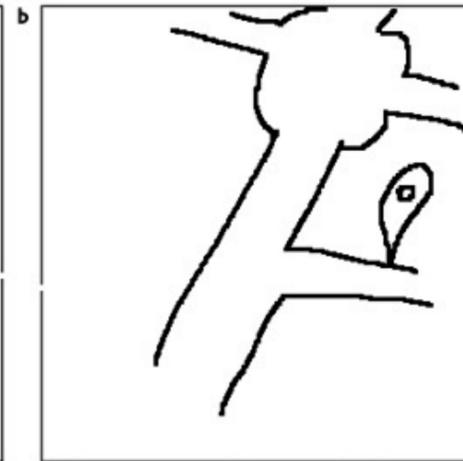
Se focaliser sur les surprises



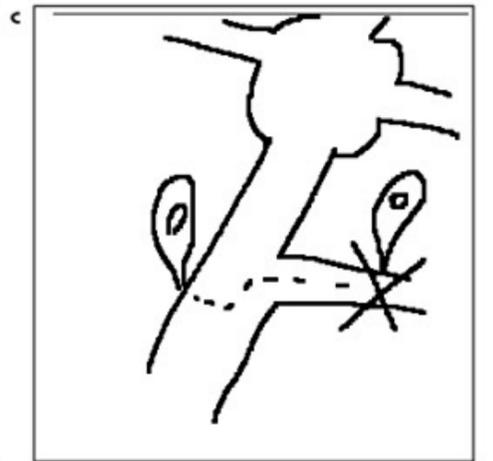
# The user tried to find a temporary bus stop



The user typed the name of his destination



The app showed the place where the user had to take the bus. But there were roadworks so the bus stop changed place temporarily.

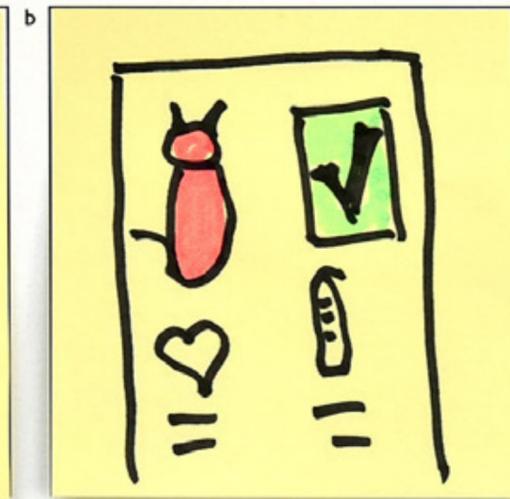


The user had to find the new bus stop and missed his bus.

# Capture drawing on sticky note pad and project on wall. Projected cat reveals history



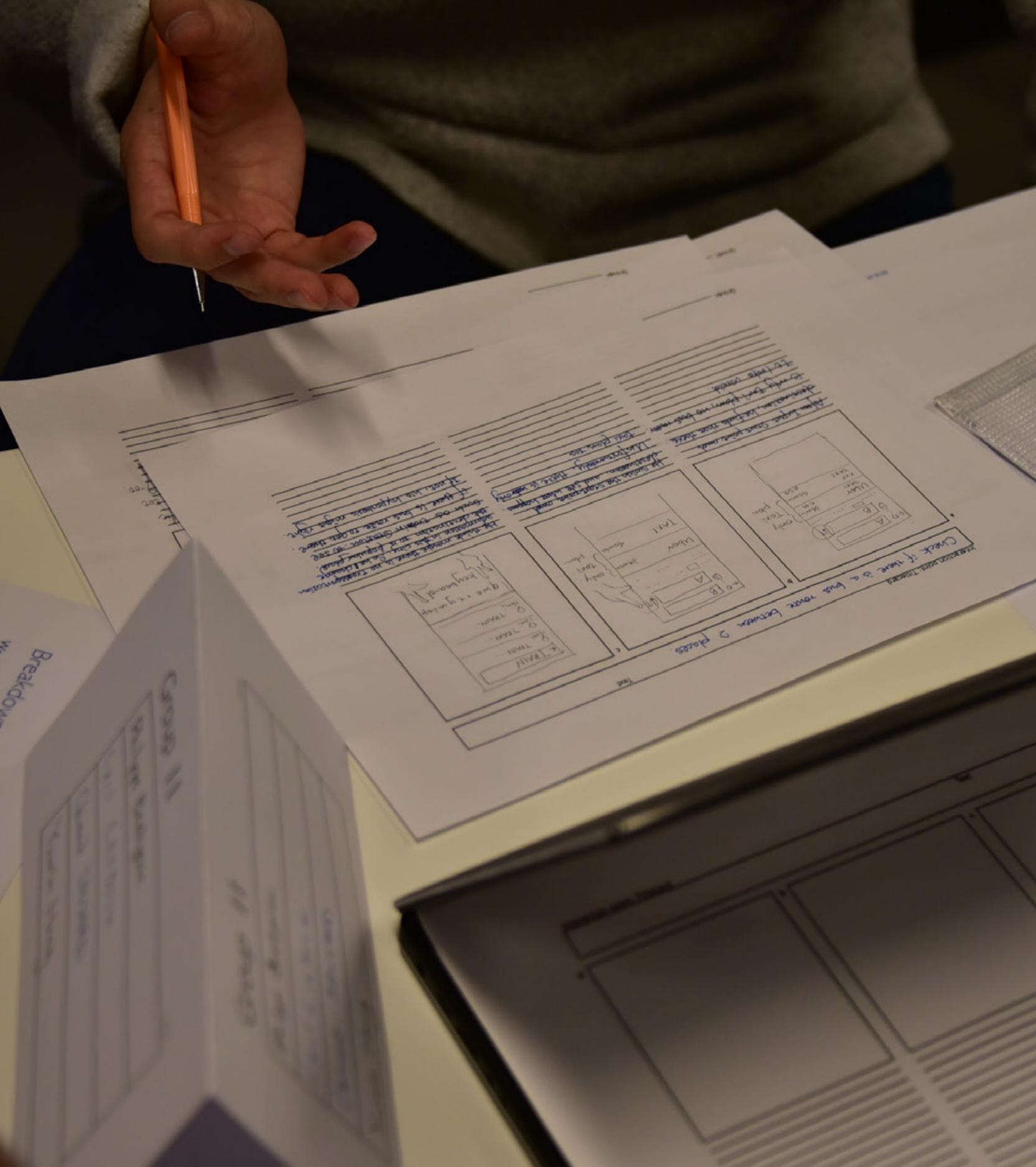
Draw cat on pink sticky note pad (with Anoto pen)



Display cat on wall on medical chart



Touch cat to see history



# Personas

Créer des personnages réalistes  
dans des situations réelles  
issues des observations

Données personnelles

Nom, âge, sexe

Description physique

Profession, activités pertinentes

Représentatif ou utilisateur extrême ?

Personnalité

Décrire la personne avec des détails  
pertinents pour la conception

# Personas extrêmes

Définir des utilisateurs extrêmes en raison de caractéristiques personnelles ou de situations spécifiques

Exemples :

Avec / sans arthrite des mains

Prend des vitamines / Malade du cancer

Fait de l'exercice régulièrement / Athlète



Marie



Jean



Jules

**Exemple :**

**Mood Board app**

Graphiste

Typographe

Manager

21 ans

43 ans

29 ans

Novice

Experimenté

« Rouillé »

1<sup>ère</sup> job

Sûr de lui

Gros deadline

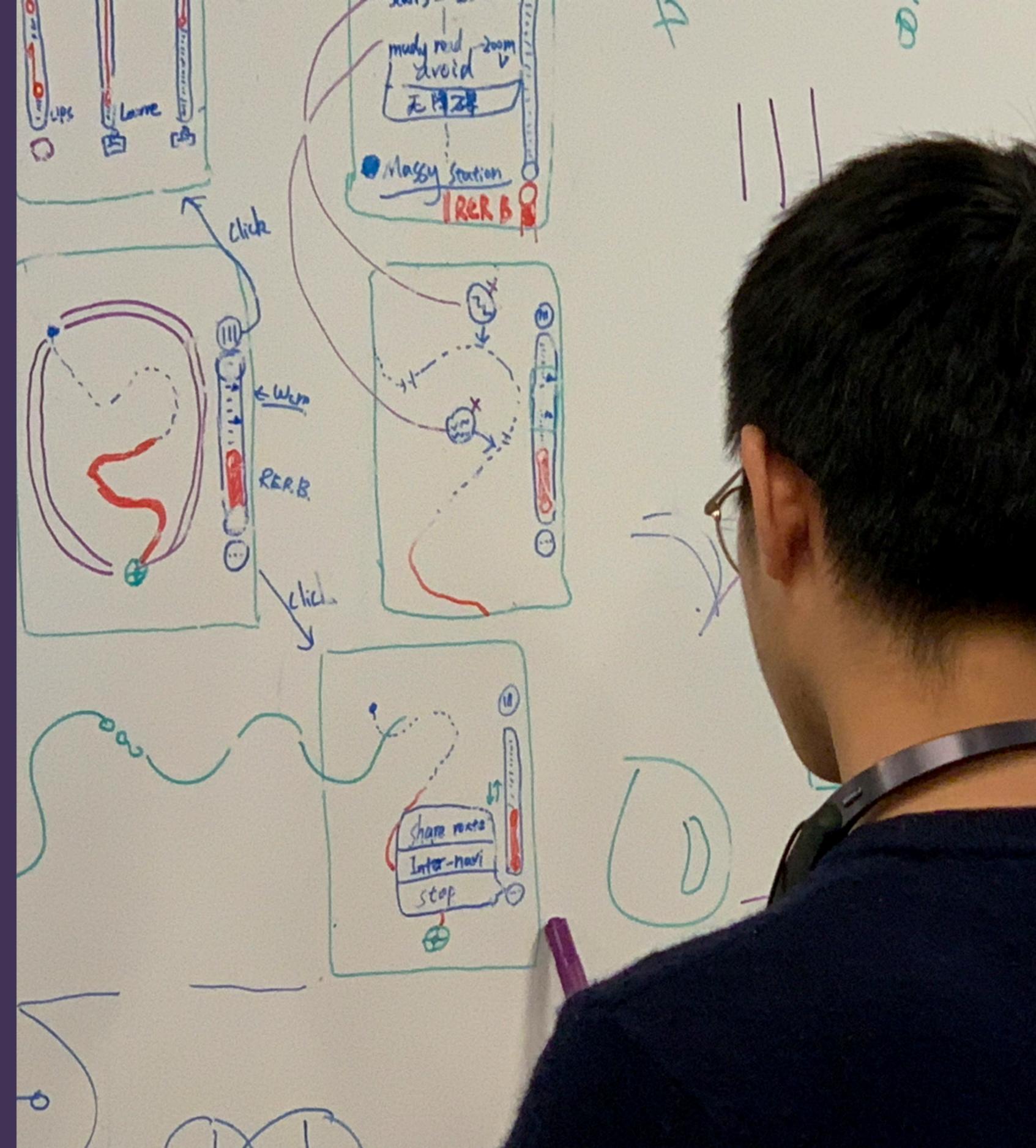
# Scénarios actuels

Créer des histoires réalistes  
montrant comment les utilisateurs  
effectuent actuellement leurs activités  
dans des situations réelles

Les histoires doivent inclure ce qui marche  
et ce qui ne marche pas

Éviter les histoires qui décrivent comment  
c'est censé fonctionner

Le but est de comprendre où ça ne va pas





Explorer  
les possibilités



# Inspiration

## Quelles possibilités ?

Comment trouver des idées neuves ?

Abstrait

Contextuel

Avant	PRÉPARER	<b>installer</b>	Espace, matériel et outils
	COLLECTER	<b>Collecter</b> <b>Idéer</b> <b>Incarner</b>	Recherche web Brainstorming Bodystorming
Pendant	REPRÉSENTER	<b>Sélectionner</b> <b>Simuler</b> <b>Engager</b>	Référentiel d'idées Brainstorming vidéo Sondes culturelles Sondes technologiques
	INTERPRÉTER	<b>Classer</b>	Espace de conception Séquences d'interaction
Après	PRODUIRE	<b>Créer</b>	Enseignements, artefacts réutilisables en design

# Brainstorming

Générer un maximum d'idées  
sans critique ni discussion  
en rapport avec un sujet spécifié

Tout le monde participe  
Chacun ajoute au moins  
une idée « stupide »



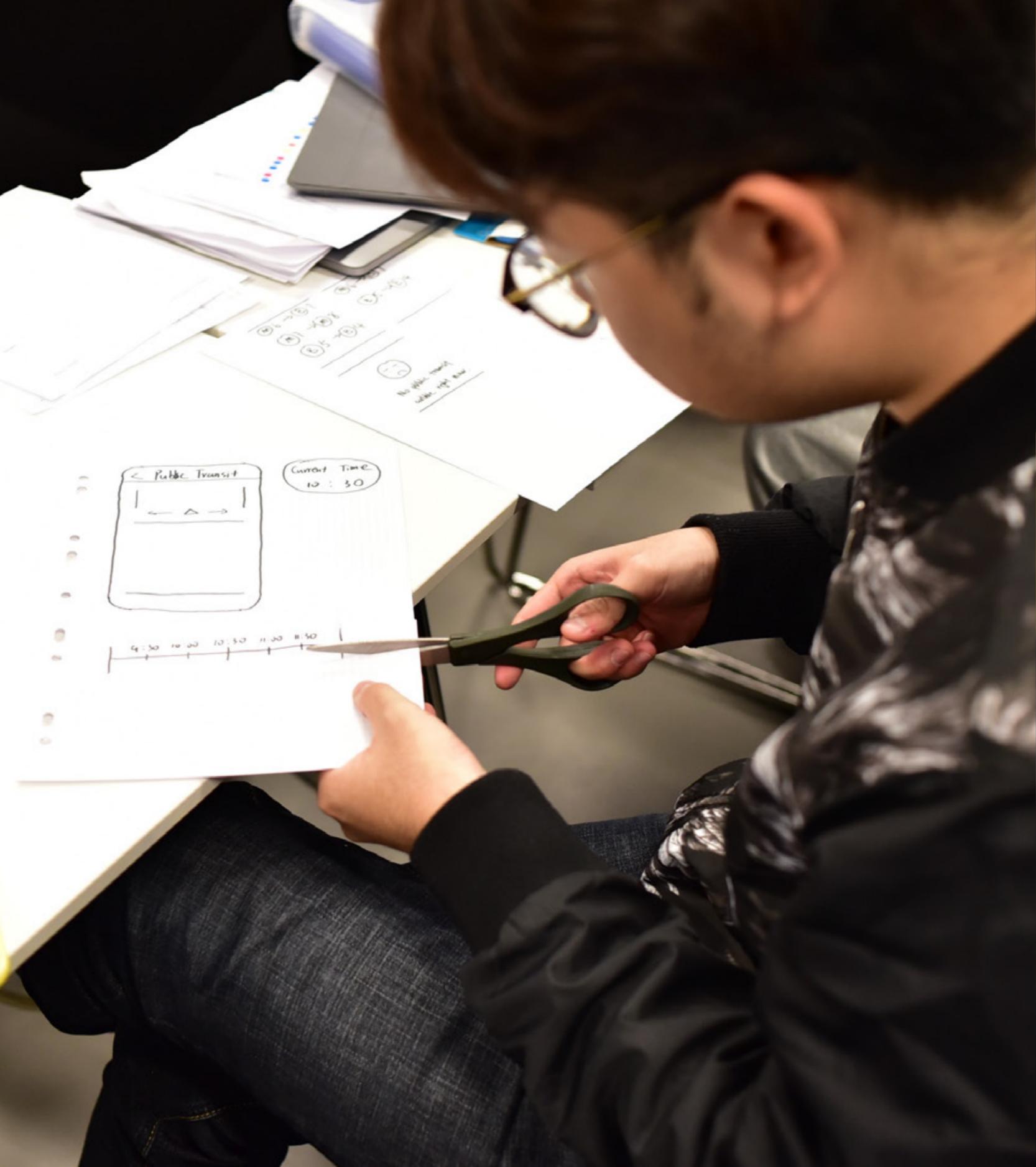


# Prototypes papier

Les interfaces basées sur l'écran sont faciles à prototyper à l'aide de papier papier de couleur, des transparents et des post-its

Utilisez de la mousse, du carton et d'autres matériaux pour illustrer des interfaces tangibles







# Transmetics

8

Group

Project name

Design Brief

We help foreigners in France to buy suitable cosmetics.

• Help users understand descriptions on package  
 belle → 美丽  
 • Help users find suitable cosmetics.

Design Concept

- Foreigners in France
- Like French Cosmetics
- Mainly users are Women
- Care much about Appearance

Comparison

1. Bingbing	2. Selina	3. Uncle Lun
HR	Student	Manager
Chinese Picky	German Curious	Japanese Serious

code of French cosmetic to get a mother language version.

- Comparison of similar cosmetics, to help decide which one is more suitable
- Search products & add to shopping list

- Label Search of Cosmetic
- Add shopping list & check detailed information

- Scan bar code / package to get Translation

- Comparison with similar cosmetics / multiple scan

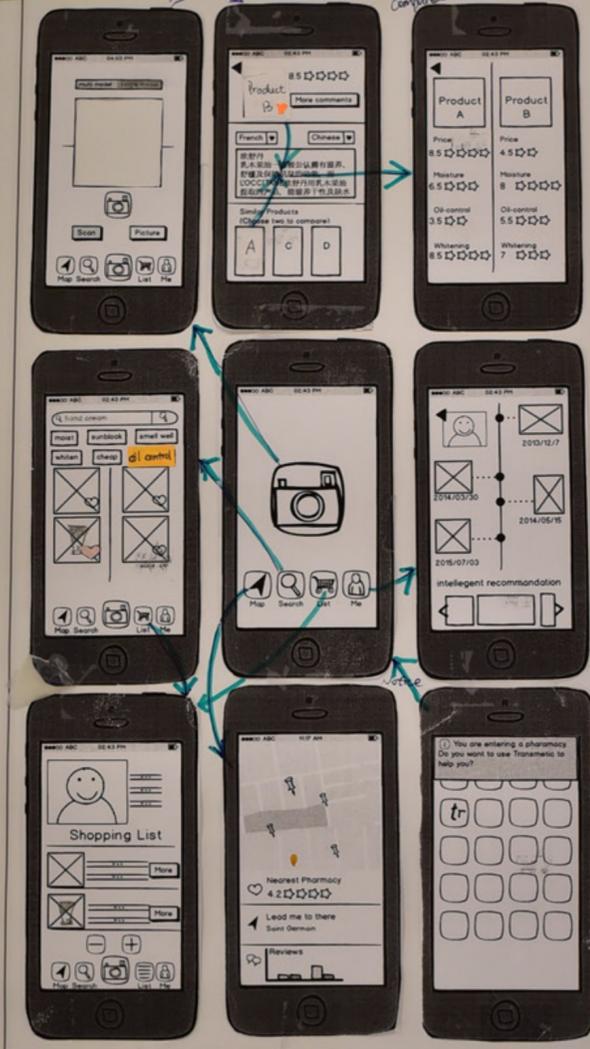
Shopping List

Scan Bar Code / picture

Time Line of shopping  
Intelligent Recommendation

Key Labels Search

Audio Help



Design Diagram

• Selections in Audio Help

• Add screen shots from photo library

Alternative Ideas

- Scan bar code to Translate
- Scan Package to Translate
- Slide two icons to make comparison

Key Interactions

Comparison  
Multiple Scan

Design Scenario

Situation



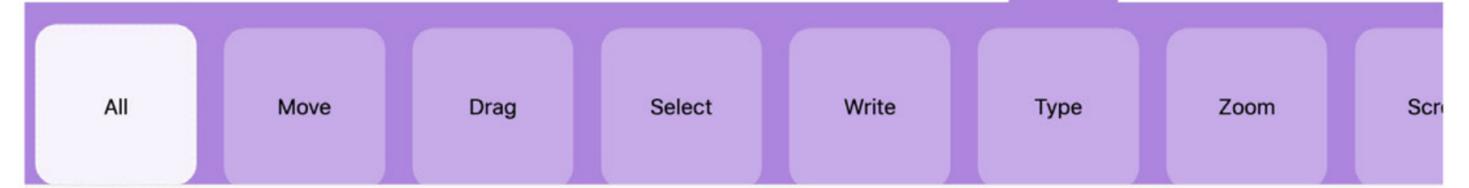
# ProtoTips

<https://prototips.lri.fr/>

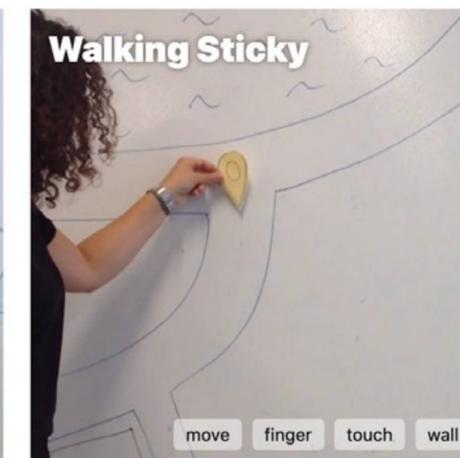
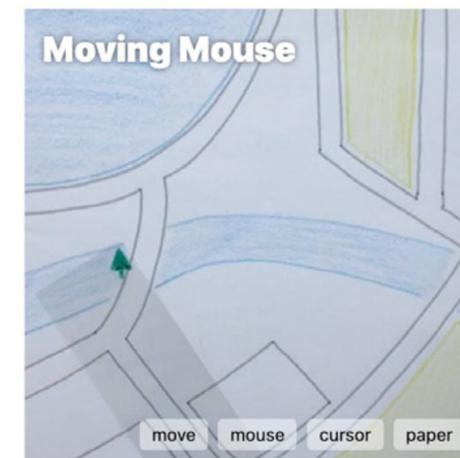
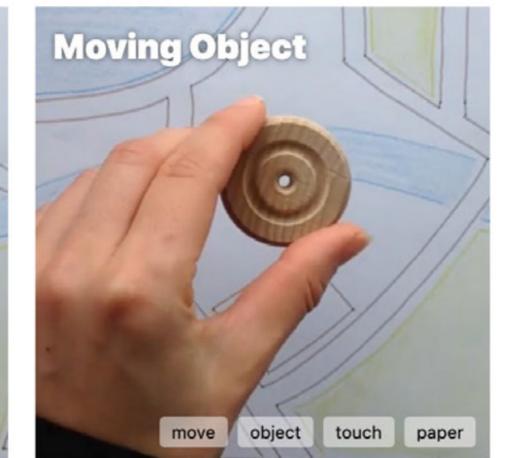
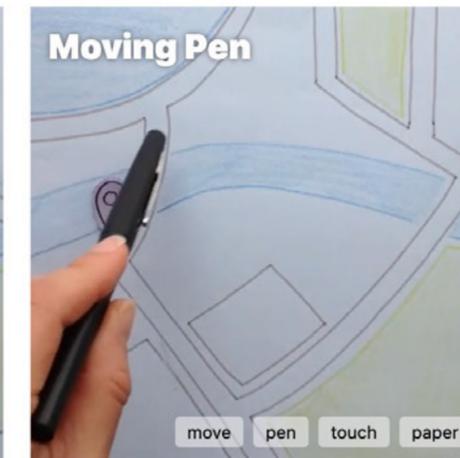
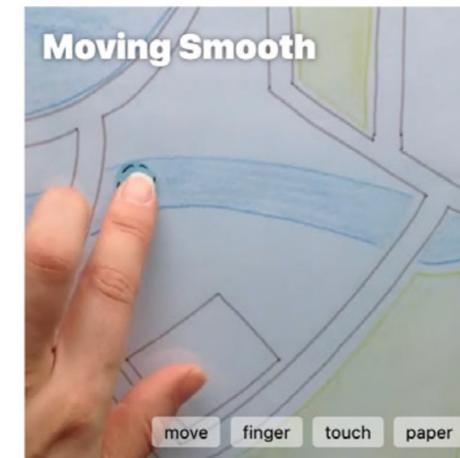
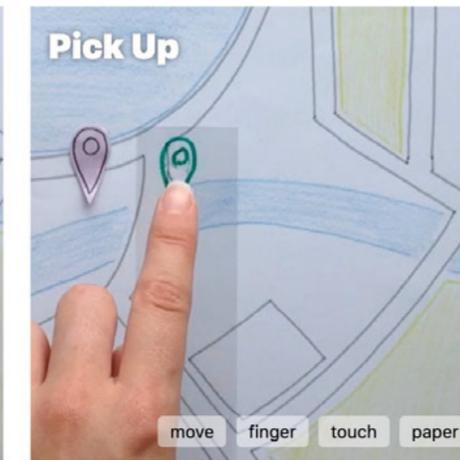
Techniques pour le prototypage papier

## Prototips

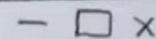
ABOUT PREPARATION **ACTIONS** CONTEXTS ADVANCED



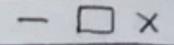
99 techniques

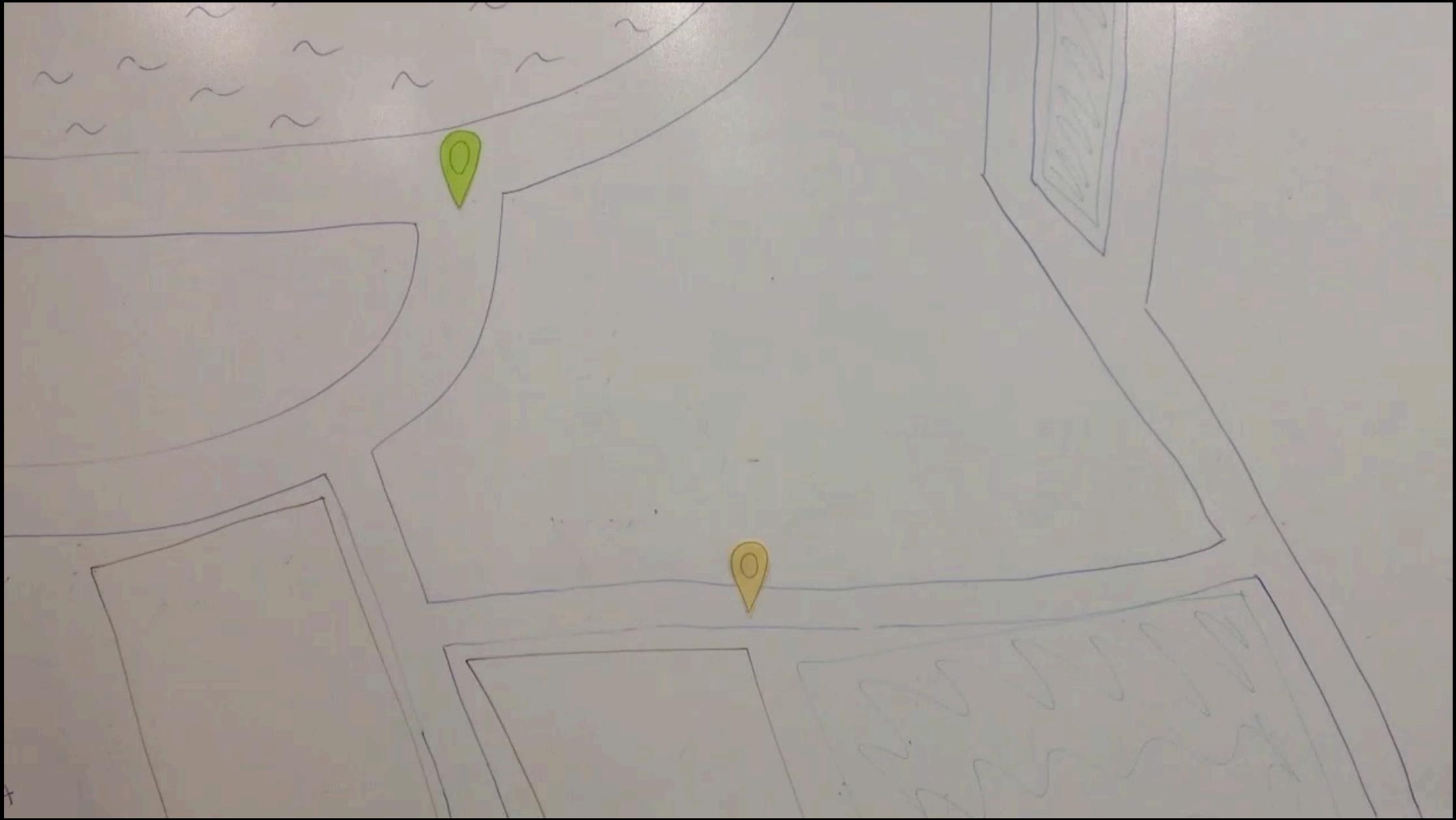


PROTOTIPS



PROTOTIPS



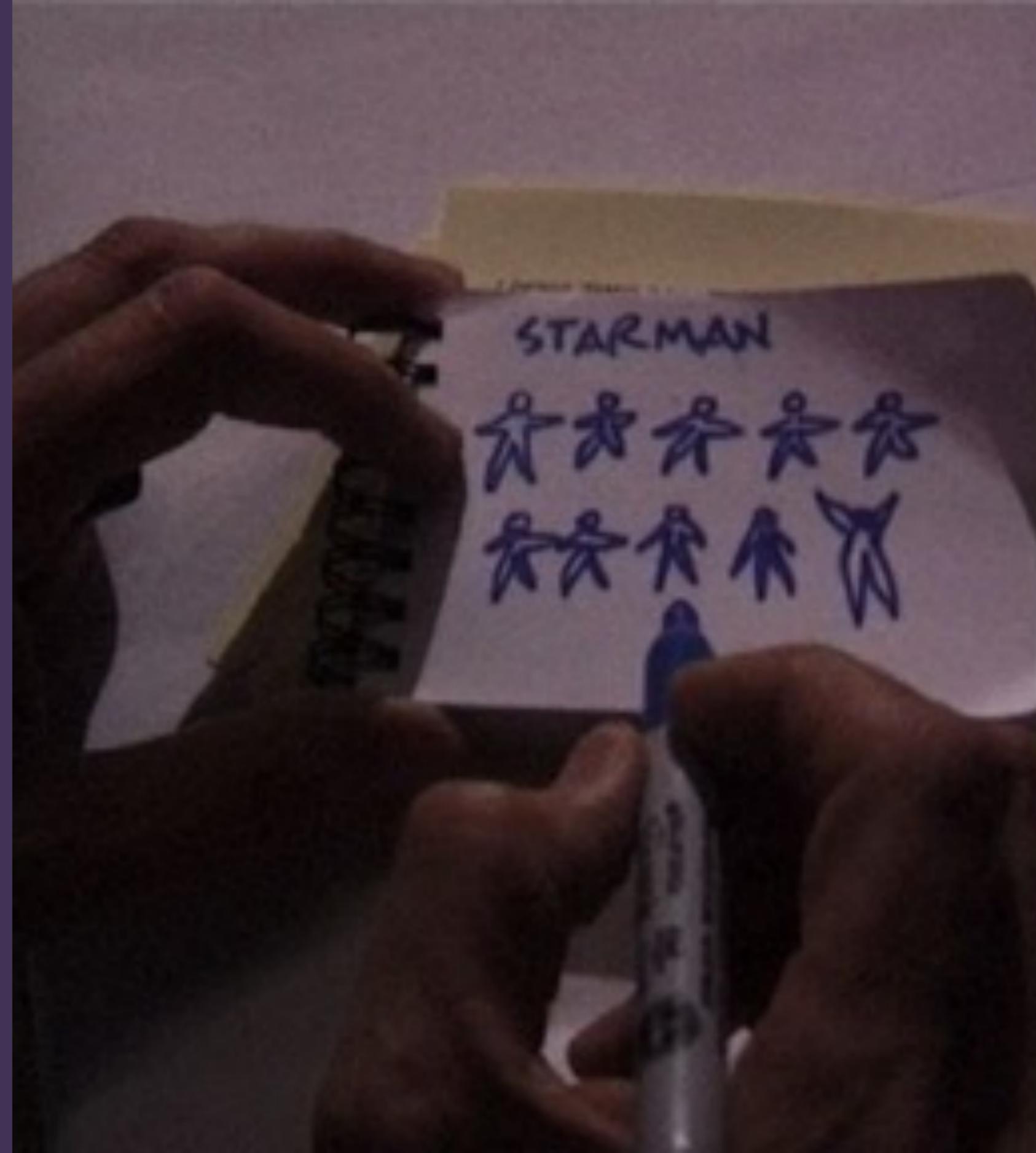


# Comment faire un croquis ?

Le Starman de Bill Verplank

Le Fil Interactif à DIS'02, Londres

Méthodes de Conception Participative



Bill Verplank  
lesson in how to draw people

# Brainstorming Vidéo

Enregistrer une vidéo  
d'un ou plusieurs extraits d'interaction  
qui illustrent comment les usagers  
interagissent avec un nouveau design

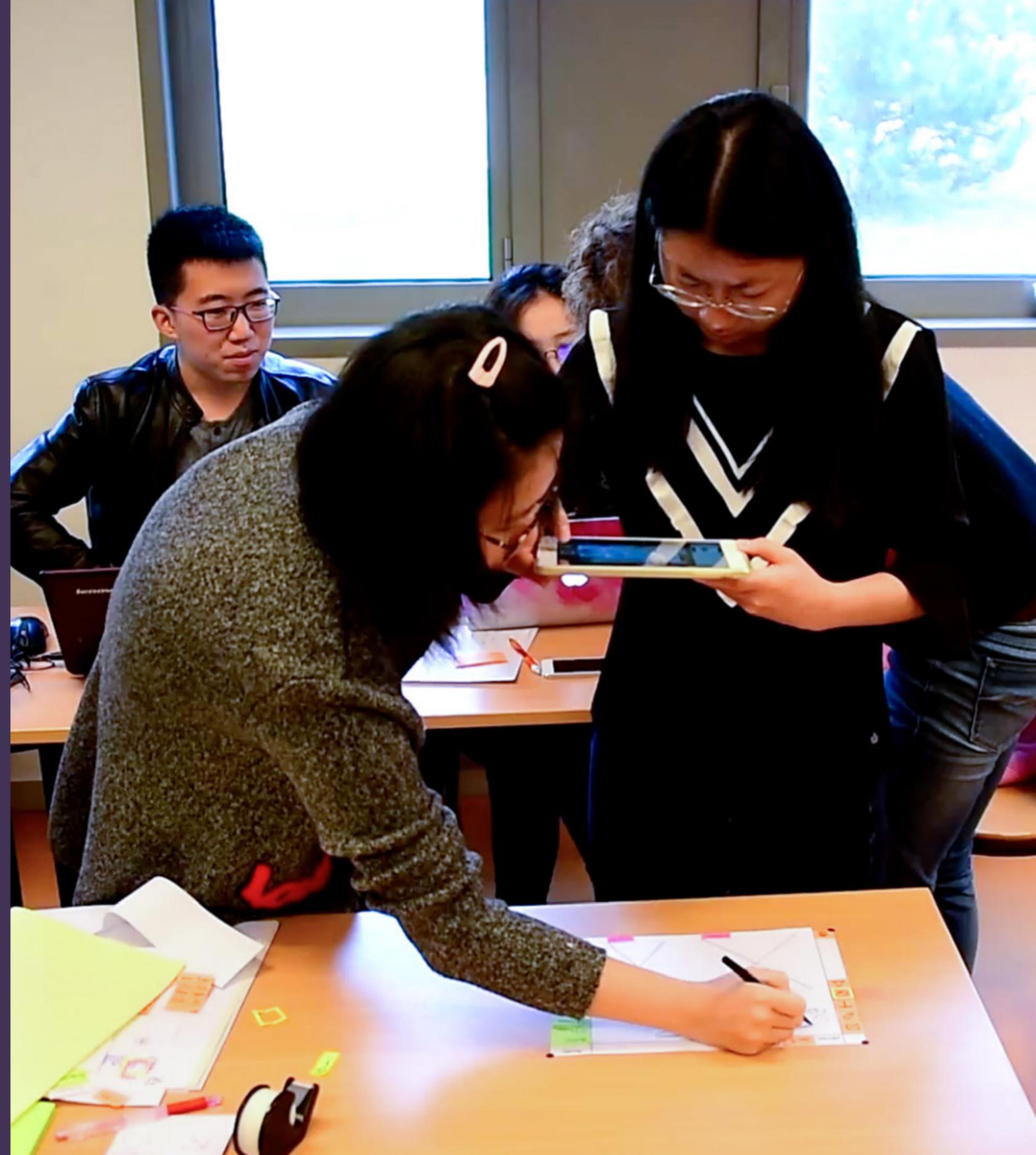


# Brainstorming Vidéo

Tirer des idées du brainstorming pour montrer comment l'utilisateur interagira

Chaque idée a un directeur qui contrôle :  
la description de l'idée  
comment mettre l'idée en vidéo  
qui fera quoi

Cependant, différents réalisateurs peuvent filmer différentes variations de la même idée





## Video Clipper

Capture l'interaction  
entre l'utilisateur et  
le prototype papier



An abstract graphic design featuring a yellow background with several overlapping semi-circles. The semi-circles are arranged in a grid-like pattern, with colors ranging from teal and light blue to orange and red. The semi-circles are of varying sizes and are positioned such that they overlap each other, creating a sense of depth and movement. The overall composition is balanced and visually appealing.

Concevoir un design

# Design

## Que concevoir ?

Comment choisir ce que l'on va faire ?

Abstrait

Contextuel

Avant	PRÉPARER	<b>installer</b>	Espace, matériel et outils	
	COLLECTER	<b>Collecter</b> <b>Générer</b>	Spécifications Espace de conception	Personas Scénarios futurs
Pendant	REPRÉSENTER	<b>Esquisser</b> <b>Filmer</b> <b>Simuler</b> <b>Coder</b>	Prototype papier Tutoriel vidéo Prototype logiciel	Storyboard Prototype vidéo Magicien d'Oz
	INTERPRÉTER	<b>Esquisser</b> <b>Décrire</b>	Concept Table des interactions	
Après	PRODUIRE	<b>Créer</b>	Enseignements, artefacts réutilisables en design	

# Types de Prototypes

**Représentation** : quelle est la forme du prototype ?

Croquis sur papier ou simulation numérique

**Précision** : quel niveau de détail ?

Informel et brut ou hautement poli

**Interactivité** : Comment interagir avec lui ?

Observation ou entièrement interactif

**Évolution** : Quel cycle de vie est prévu ?

Jetable ou itératif



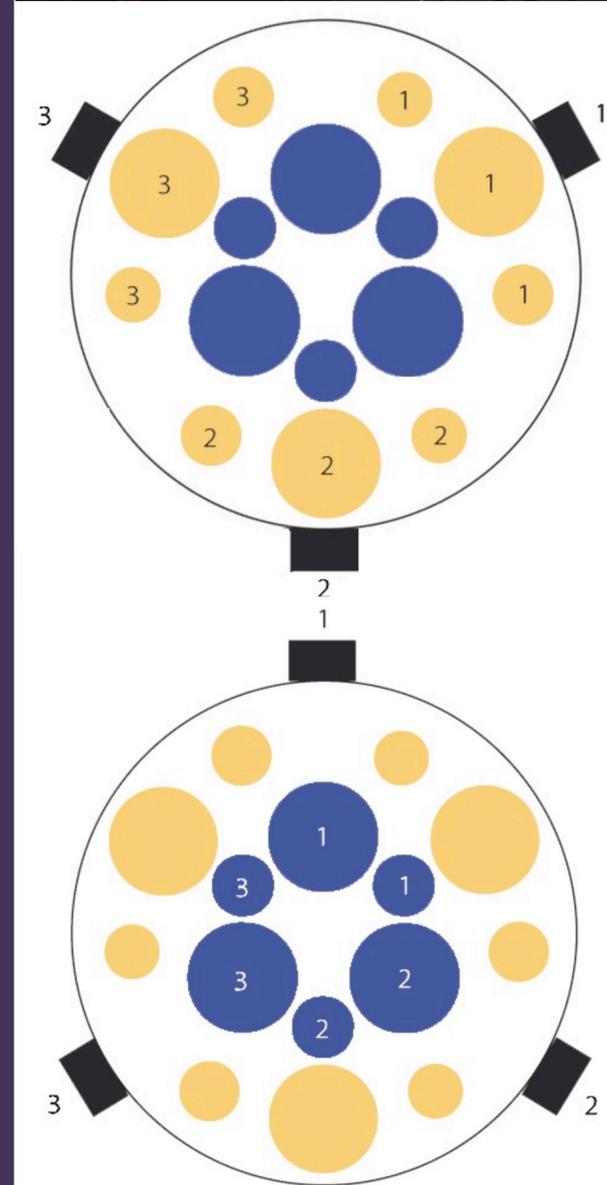
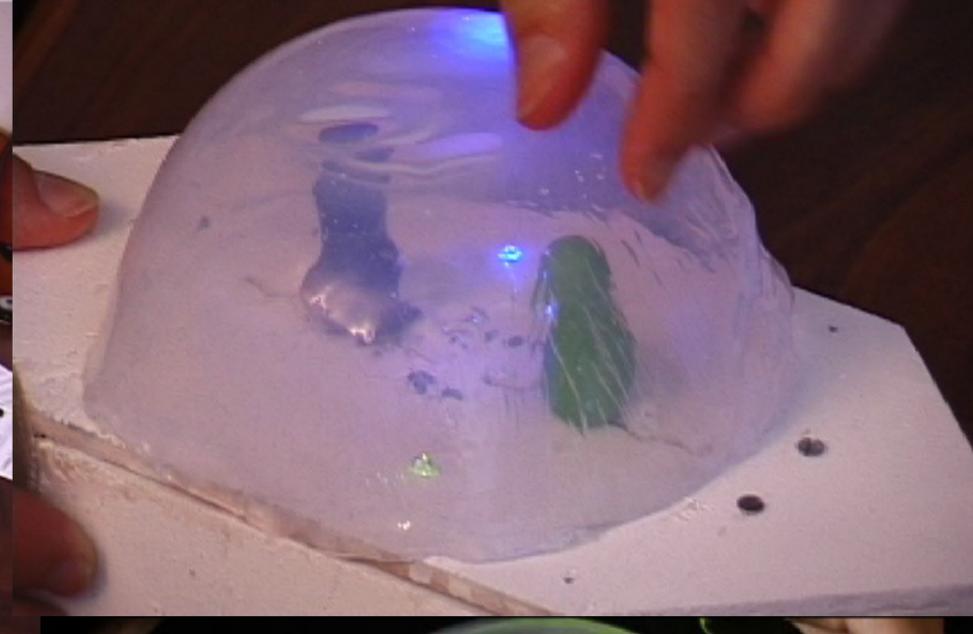
# WeMe

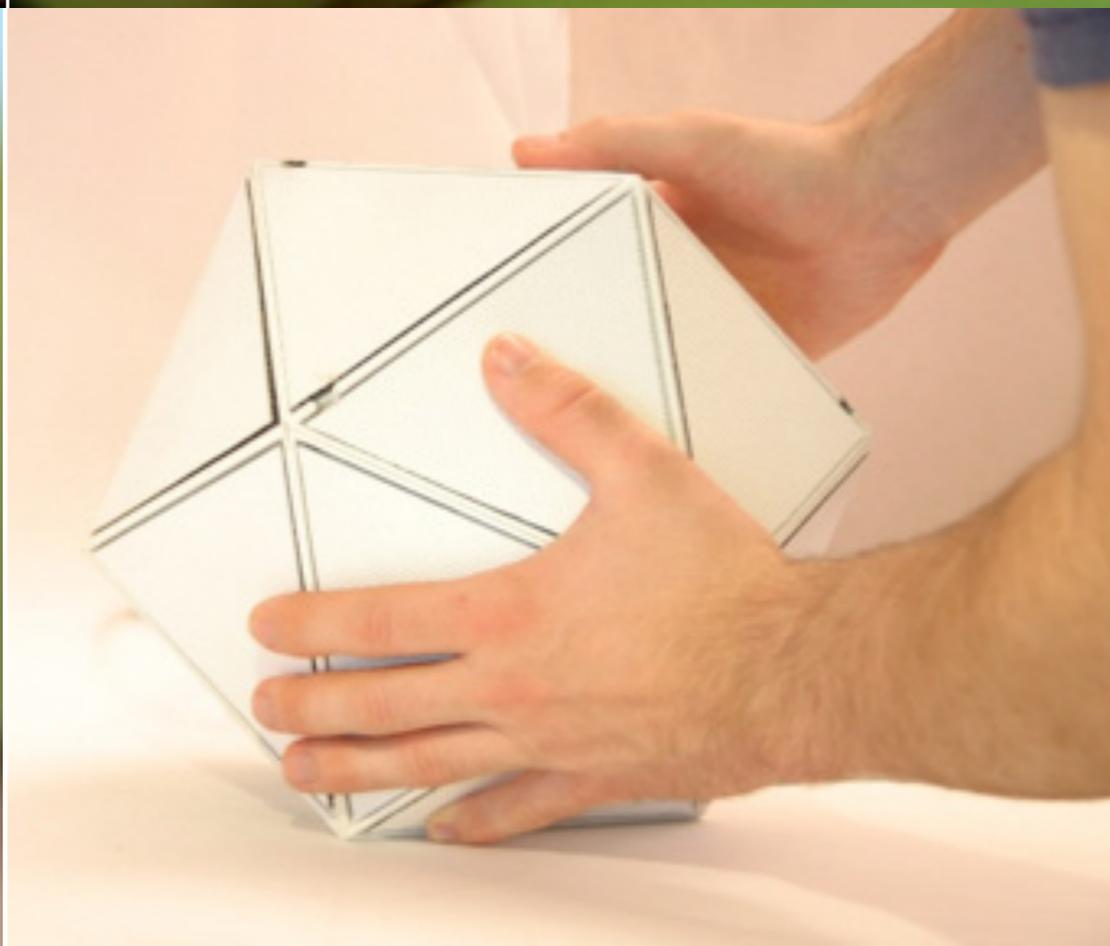
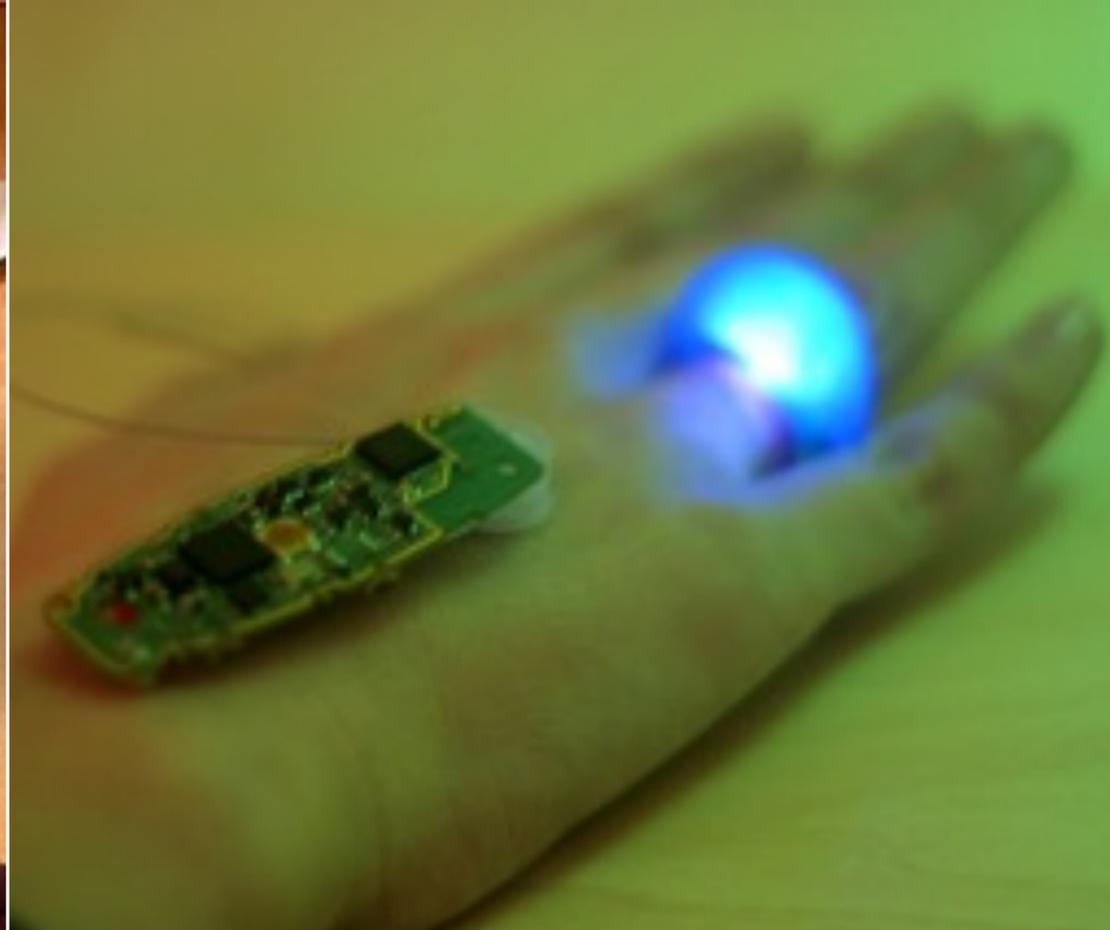
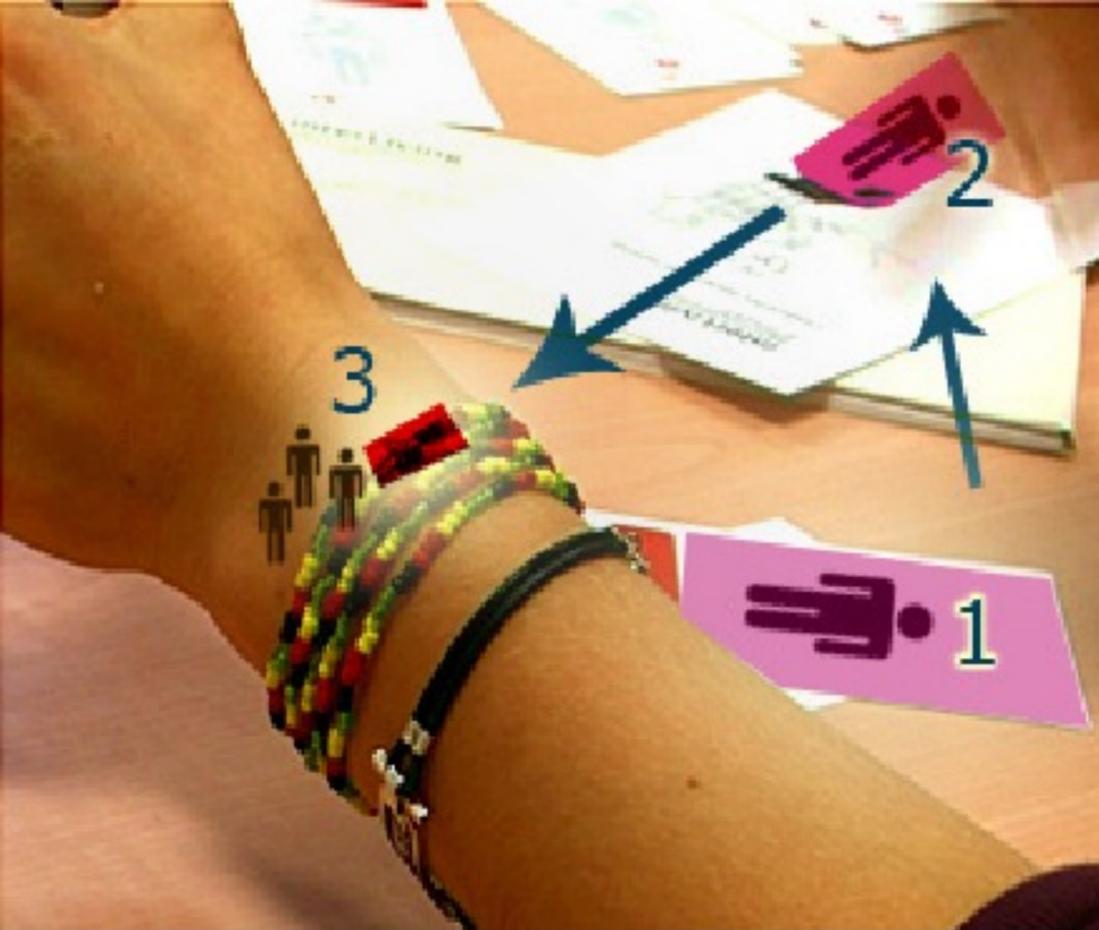
## Engagement & Interprétations multiples

Communication implicite et explicite  
entre deux foyers

Les bulles bougent  
en réponse aux sons ambiants  
et à la proximité des mains

1 à 3 personnes par foyer  
peuvent créer des motifs





# Tables d'Interaction

Analyse systématique qui relie  
les objets d'intérêt de l'utilisateur  
les fonctions du système  
les techniques d'interaction

## Interaction Table

Design Prototypes Worksheet

ACTIVITY Link objects of interest to functions and interaction techniques.

	Operation	User Command	Feedback	System response
1	Move object	Move the token on the tabletop	As the user moves the token, the model moves accordingly	The animation model is moved to where the token has been left
2	Deform object	The token is physically deformed (e.g. leg moved for a mannequin or clay model reshaped)	As the user deforms the token, the model is deformed accordingly	The model is displayed in the same pose as the token
3	Create a keypose	Vocal command "Create keypose"		A keypose marker is added on the timeline
4	Select a keypose	Click on the corresponding marker on the timeline		The keypose is displayed both on the screen and through the token
5	Modify a keypose	Modify the token pose and vocal command "Edit"	As the user deforms the token, the model is deformed accordingly	The keypose is updated accordingly
6	Modify a keypose (on screen)	Modify the model through screen based interaction	As the model is modified, the token modifies accordingly	Both representations of the model are changed
7	Modify the timing of a keypose	Slide the timing marker on the timeline	The marker follows the user's move on screen	The keypose timing marker is moved

# Scénario futur

Envisage une version future avec une nouvelle technologie

Se baser sur le scénario actuel

Raconter comment un ou plusieurs utilisateurs interagiraient avec la nouvelle conception dans une situation réaliste



# Prototypes vidéo

Enregistrer un scénario vidéo  
montrant comment les utilisateurs  
interagiraient avec  
la nouvelle conception  
dans une situation réaliste









# Magicien d'Oz

L'utilisateur interagit avec le prototype  
Le designer (« magicien ») le fait  
fonctionner en coulisses





Magiciens  
d'Oz

(Emmanuel)



# Sondes technologiques

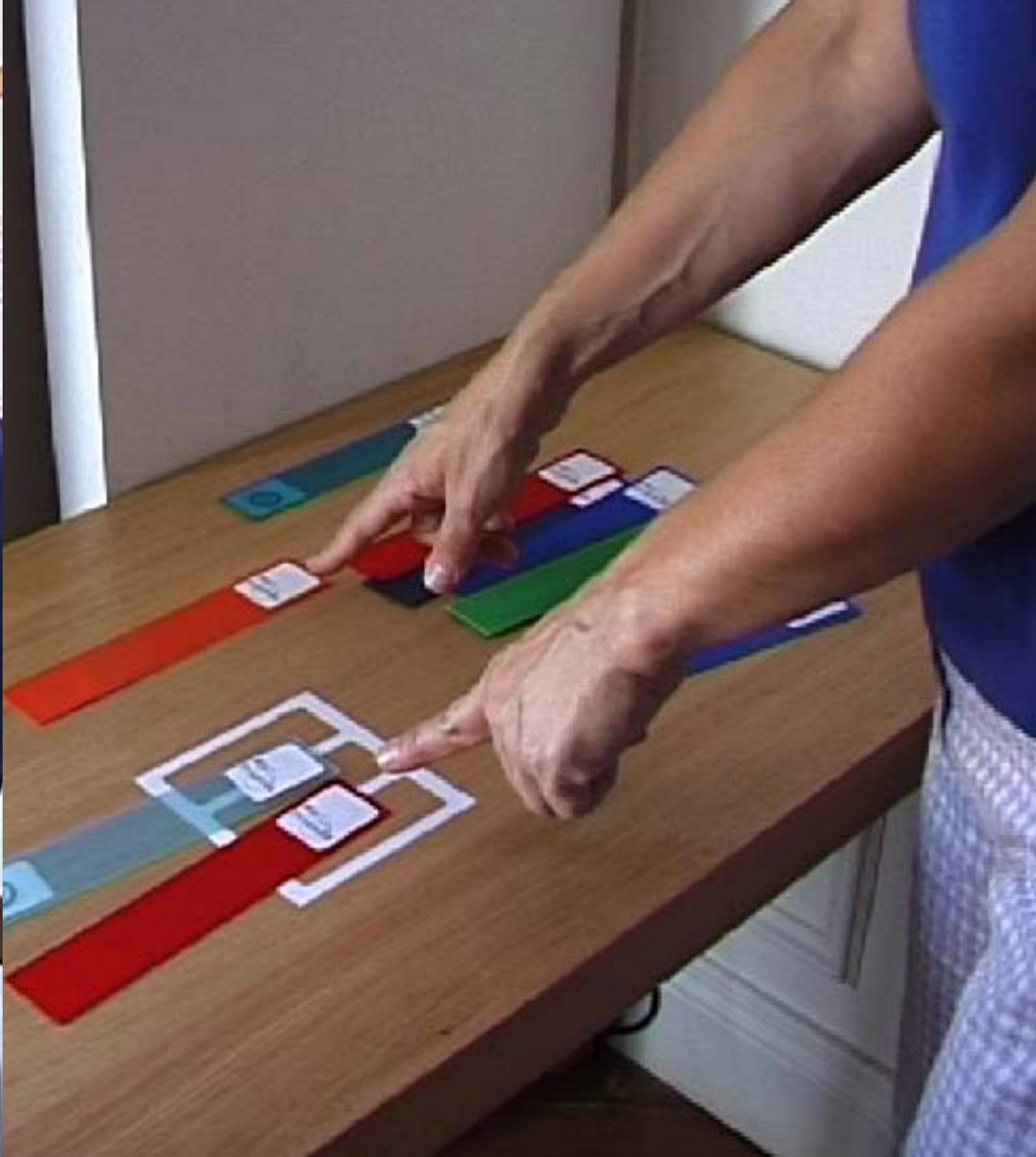
Prototypes fonctionnels

Les utilisateurs peuvent les tester  
en situation réelle  
pendant plusieurs mois









# Outils pour la conception

Capturer les observations des utilisateurs

Video Clipper

MoveOn

Idéation

Semantic Collage

Image Sense

Conception

ProtoTips

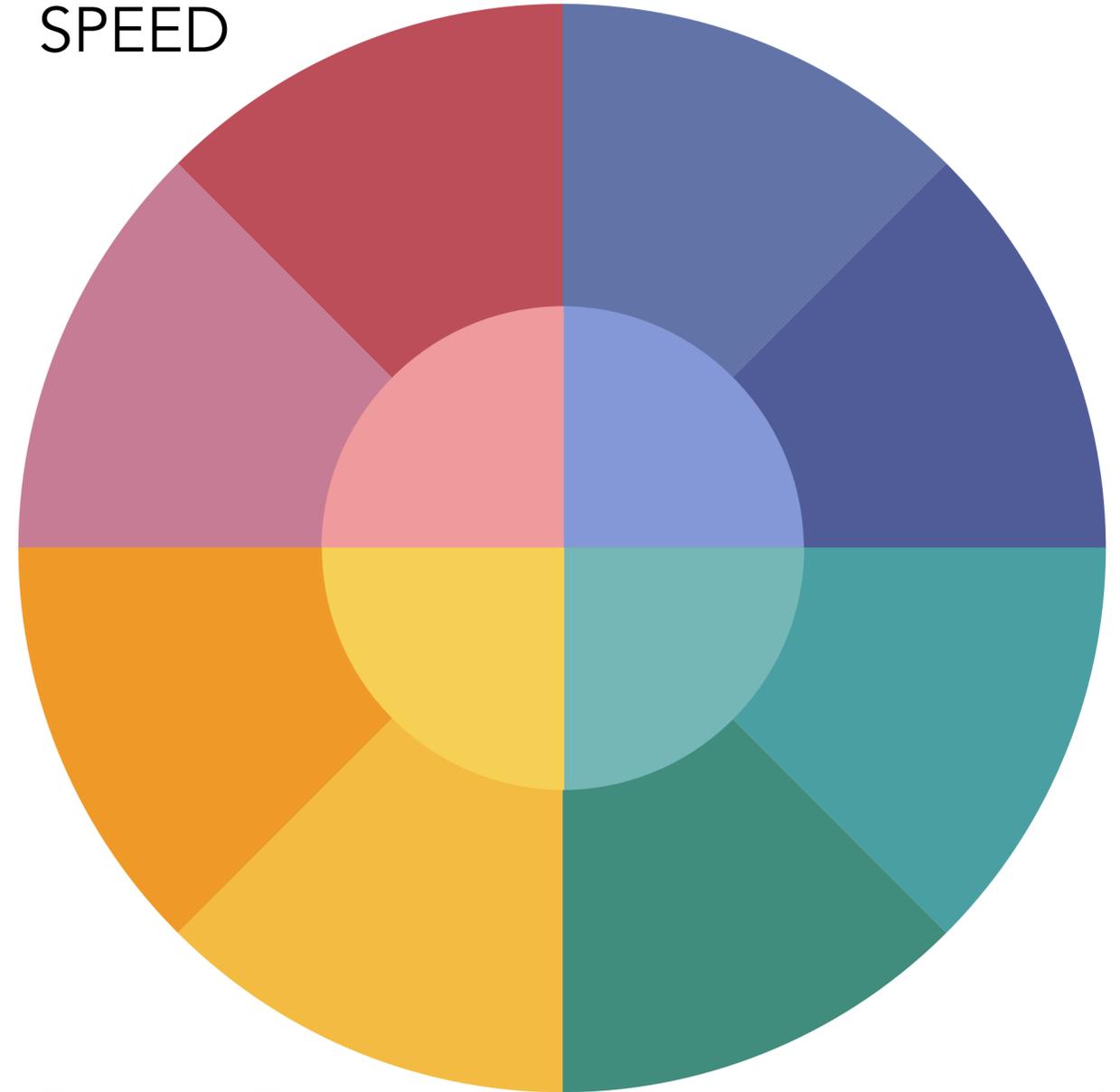
Paper Composer

Musée d'Interaction

Knotation

Touchstone I & II  
Argus  
SPEED

Video Clipper  
MoveOn



PrototoTips  
Video Clipper  
Knotation  
Paper Composer

Interaction Museum  
Semantic Collage  
ImageSense

# interaction museum

Techniques d'interaction  
issues de la recherche en IHM

Expliquées aux concepteurs

The screenshot shows the Interaction Museum website with a dark header. The navigation bar includes 'Interaction Museum', 'Techniques', 'Exhibits', and 'Collections'. On the right, there are buttons for 'NEW TECHNIQUE', 'NEW COLLECTION', 'NEW EXHIBIT', and 'NICOLAS'. A search bar contains the text 'For example: menu, gestures, Fitts' Law...'. Below the header, the page is titled 'All Techniques' and displays a grid of 12 technique cards. Each card features a representative image and a caption. The techniques shown are: Anchored Menu (VR), Banana Arpège, Boomerang, Bubble Cursor, Bubbling Menu, Crossing, Drag-and-Drop, Drag-and-Pop, Drop-Down Menu, and three partially visible cards at the bottom: a grid of circles, a menu interface, and a 3D interface.

Interaction Museum Techniques Exhibits Collections

NEW TECHNIQUE NEW COLLECTION NEW EXHIBIT NICOLAS

For example: menu, gestures, Fitts' Law...

### All Techniques

- Anchored Menu (VR)
- Banana Arpège
- Boomerang
- Bubble Cursor
- Bubbling Menu
- Crossing
- Drag-and-Drop
- Drag-and-Pop
- Drop-Down Menu
- Grid of circles
- Menu interface
- 3D interface

# Stanford University

## Simulation de salle d'urgence

Comment communiquer ?

(ne pas) demander d'aide

qui est le leader ?

manque de modèle partagé

aide cognitive ou avec les mains





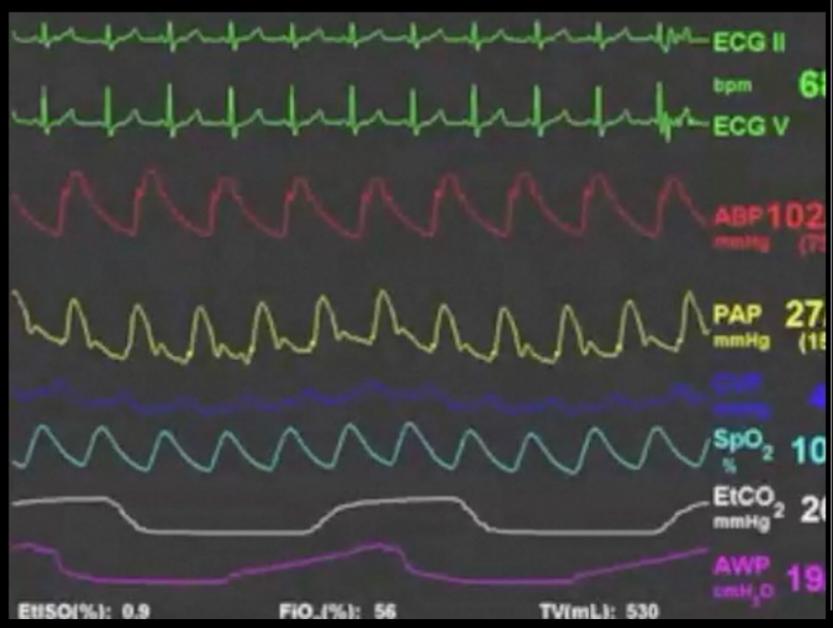
**CRISIS** Timeline  
10:13 AM

Now  **100mg neo**

EVENT RECORD

10:12  **BP 120/80**  
10:09  **Surgery started**

PAST



**SELECT A CRISIS MANAGEMENT PLAN**

- Anticipate & Plan
- Designate Leadership
- Mobilize Resources
- Use Cognitive Aids
- Distribute Workload
- Communicate Effectively

People **RESOURCES**

  
**Larry**  
Anesthesiologist

  
**Kyle**  
Surgeon

  
**Chelsea**  
Nurse

Stock

9 x 

BLOOD

5 x 

NEO

6 x 

EPI

4 x 

PHENYL

4 x 

BENA

**Patient: C. JONES, 47, 76 kg**

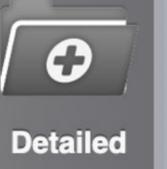
Procedure: **Knee surgery**  
 Allergies: **Latex**  
 History: **Hypotension**  
 Past surgeries: **Hip replacement**  
 Dopamine: **16.2 cc/hr**  
 Lidocaine: **4 mg/hr**  
 Nitroglycerin: **1 cc/hr**

  
 Request

  
 Call for

  
 Cognitive

  
 Vitals

  
 Detailed

  
 Drug



10.09.50.9



00:18:11 01:41:30

# Contrôleurs du trafic aérien

**Centre d'Études de la Navigation Aérienne**

Observation dans la salle de contrôle  
conception participative

Comparaison entre plusieurs  
salles de contrôle



# Contrôleurs du trafic aérien

L'utilisation des strips papiers  
pour suivre les avions

Avantages :

physique, simple,  
utilisable sans regarder

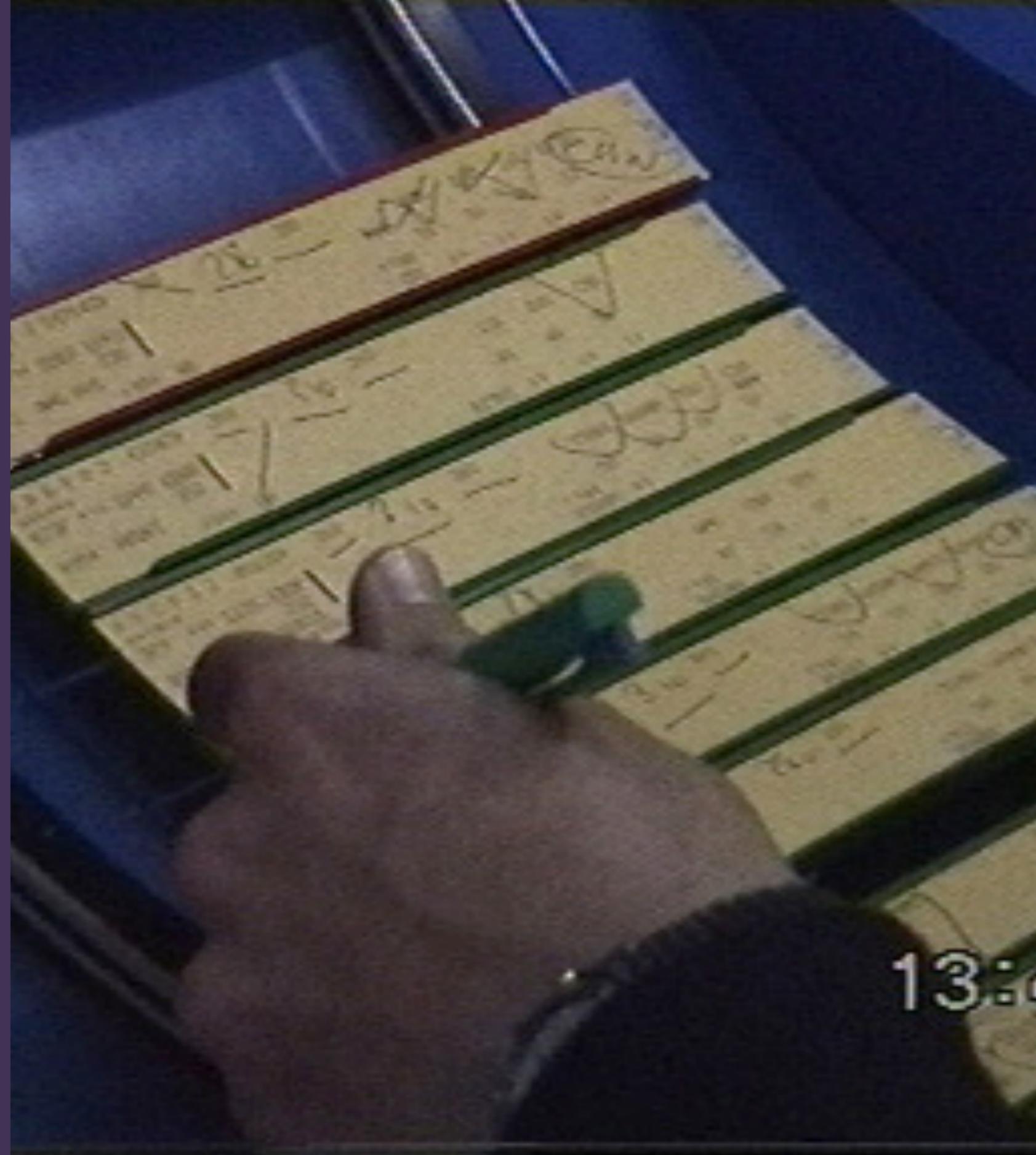
Inconvénients :

pas de lien avec systèmes numériques



# Contrôleurs du trafic aérien

Interviews et observations  
trouver des histoires spécifiques



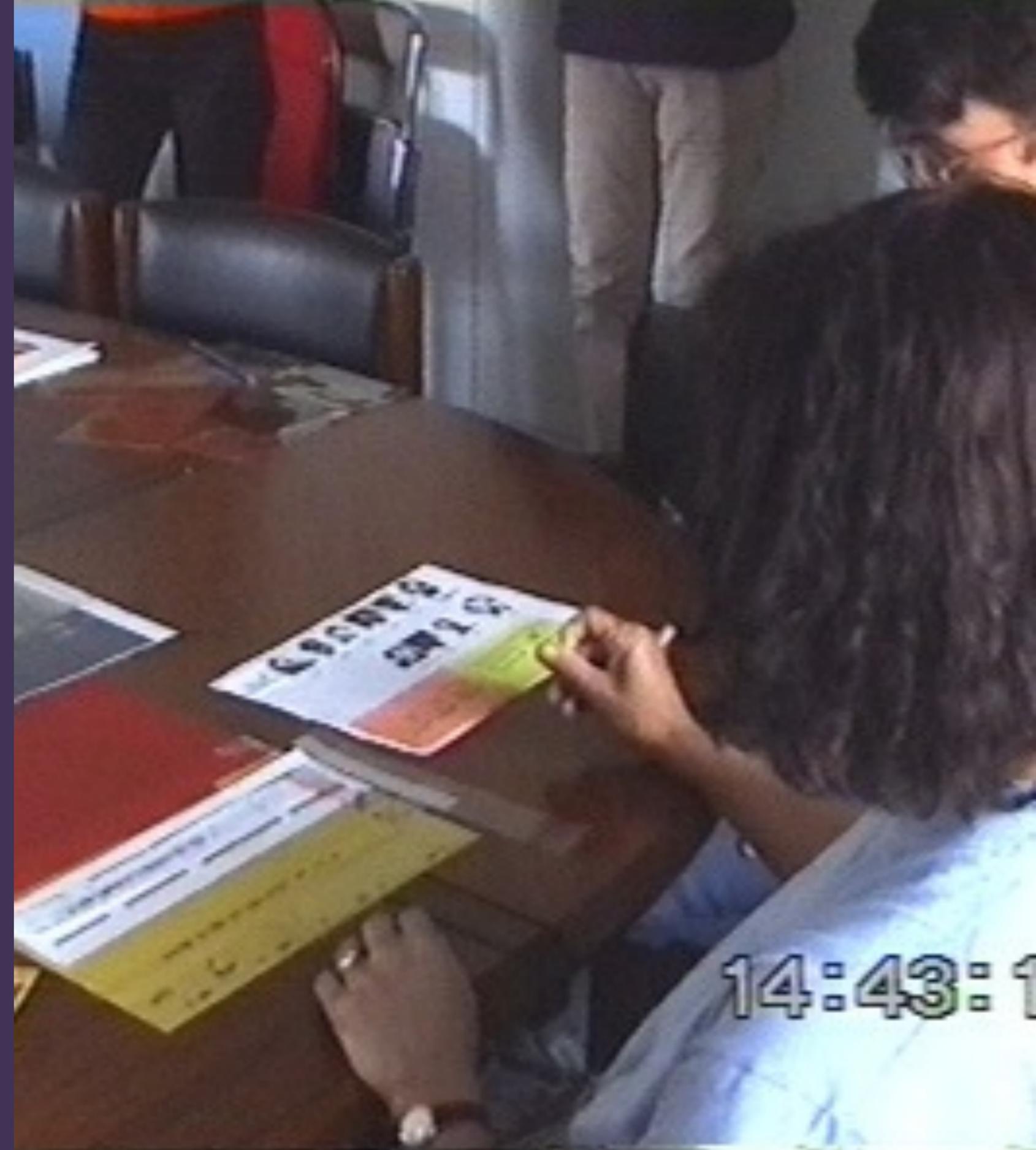
# Contrôleurs du trafic aérien

Interviews et observations

trouver des histoires spécifiques

Brainstorming

ouvrir l'espace des possibilités



# Contrôleurs du trafic aérien

Interviews et observations

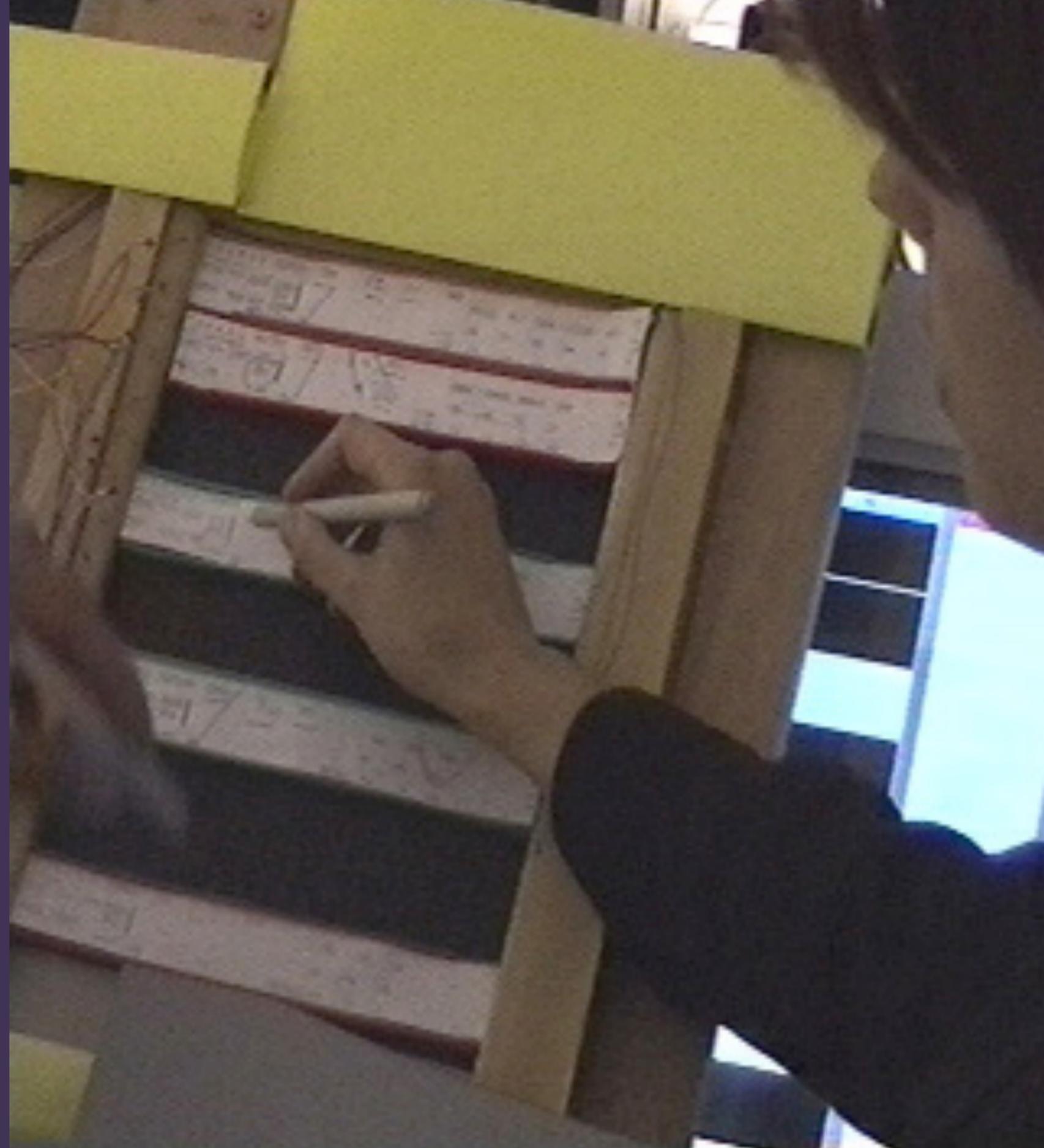
trouver des histoires spécifiques

Brainstorming

ouvrir l'espace des possibilités

Prototypage

simuler des interactions



# Contrôleurs du trafic aérien

Interviews et observations

trouver des histoires spécifiques

Brainstorming

ouvrir l'espace des possibilités

Prototypage

simuler des interactions

Évaluation

vérifier et améliorer





12:04:33

Exploration d'un espace  
de conception :

Technologie et  
Interaction des utilisateurs

# Stéphane Conversy

**Professeur, École Nationale de l'Aviation Civile**

Les Systèmes Critiques



# Leçon Trois

**15 mars 2022**

La conception de systèmes interactifs

*invité : Stéphane Conversy*