The First International Conference on Artificial Intelligence and Immersive Virtual Reality
AIVR 2024
April 14, 2024 to April 18, 2024 - Venice, Italy

Using Virtual Reality to Assess Communicational Skills During a Collaborative Task with Time Pressure

Yasmina Kebir
Chaire Behaviour
University of Lorraine
Metz, France
yasmina.kebir@univ-lorraine.fr

Gaelle Nicolas
Chaire Behaviour
University of Lorraine
Metz, France
gaelle.nicolas@univ-lorraine.fr

Samuel Ferreira Da Silva
National Engineering School
University of Lorraine
Metz, France
samuel.ferreira-da-silva@univ-lorraine.fr

Pierre Chevrier
National Engineering School
University of Lorraine
Metz, France
pierre.chevrier@univ-lorraine.fr

Jérôme Dinet
2LPN, UR 7489
University of Lorraine
Nancy, France
jerome.dinet@univ-lorraine.fr

Valérie Saint-Dizier de Almeida
2LPN, UR 7489
University of Lorraine
Nancy, France
valerie.saint-dizier@univ-lorraine.fr

Theoretical background

- **Communication** is an essential **non-technical skill** for any **professional interaction**.

- **Proven link between non-technical skills and accidents in high-risk jobs.**

- **Virtual reality will be used as a means to assess communication skills in an unusual and challenging situation.**

Submarine task

THE VR SIMULATION : THE TASK

- A **collective task resolution** in a sub-marine environment.
- The team have to **collaborate** and **communicate** to succeed.

Task Objective

Assemble various items to produce a final piece

During the simulation, participants must :

- ✓ Comply with **a set of rules**
- ✓ Manage **stress** caused by various disruptive and stressful elements (errors, noise…)
- ✓ Deal with **Time** pressure

Submarine task

First part of the simulation

The preparatory task
Familiarization with the VR and virtual controls

Second part of the simulation

The effective task
Support to access and study target NTS

Inter-group comparison

Study the evolution of Group performance between simulation start and finish
Piece-by-piece performance

Intra-group comparison

Study the difference in performance between groups

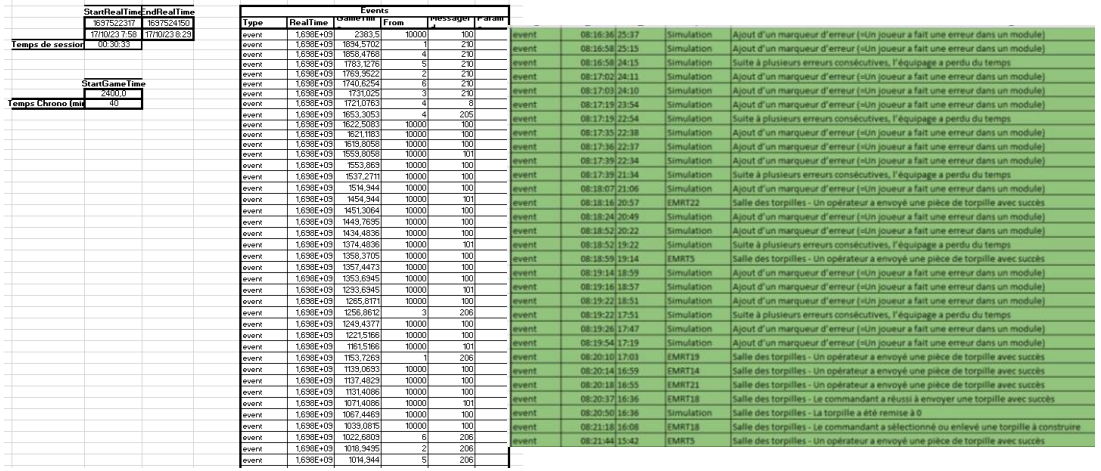
Method

23 participants μ_{age}=22.5 years; σ_{age}= .97 years
5th-year students from the same **engineering school**
Participants **randomly** divided into **4 groups**

Quantitative and qualitative data collected through simulation
Per group and per participant

Oasis : Virtual reality room

Data collection



StartRealTime	EndRealTime
1697522317	1697524150
17/10/23 7:58	17/10/23 8:29

Temps de session: 00:30:33

StartGameTime
2400,0

Temps Chrono (mi: 40

Events

Type	RealTime	GameTime	From	Message	Param
event	1,69E+09	2383,5	10000	100	
event	1,69E+09	1894,5702	1	210	
event	1,69E+09	1858,4768	4	210	
event	1,69E+09	1783,1276	5	210	
event	1,69E+09	1763,9522	2	210	
event	1,69E+09	1740,6264	6	210	
event	1,69E+09	1731,025	3	210	
event	1,69E+09	17210763	4	8	
event	1,69E+09	1653,3053	4	205	
event	1,69E+09	1622,5083	10000	100	
event	1,69E+09	1621,1163	10000	100	
event	1,69E+09	1619,8058	10000	100	
event	1,69E+09	1553,8058	10000	101	
event	1,69E+09	1553,863	10000	100	
event	1,69E+09	1537,2711	10000	100	
event	1,69E+09	1514,944	10000	100	
event	1,69E+09	1454,944	10000	101	
event	1,69E+09	1451,3064	10000	100	
event	1,69E+09	1449,7695	10000	100	
event	1,69E+09	1434,4836	10000	100	
event	1,69E+09	1374,4836	10000	101	
event	1,69E+09	1358,3705	10000	100	
event	1,69E+09	1357,4473	10000	100	
event	1,69E+09	1353,6945	10000	100	
event	1,69E+09	1233,6945	10000	101	
event	1,69E+09	1265,8171	10000	100	
event	1,69E+09	1256,8612	3	206	
event	1,69E+09	1249,4377	10000	100	
event	1,69E+09	1221,5166	10000	100	
event	1,69E+09	1161,5166	10000	101	
event	1,69E+09	1153,7263	1	206	
event	1,69E+09	1139,0633	10000	100	
event	1,69E+09	1137,4829	10000	100	
event	1,69E+09	1131,4086	10000	100	
event	1,69E+09	1071,4086	10000	101	
event	1,69E+09	1067,4463	10000	100	
event	1,69E+09	1039,0815	10000	100	
event	1,69E+09	1022,8803	6	206	
event	1,69E+09	1018,9495	2	206	
event	1,69E+09	1014,944	5	206	

event	08:16:36	25:37	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:16:58	25:15	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:16:58	24:15	Simulation	Suite à plusieurs erreurs consécutives, l'équipage a perdu du temps	
event	08:17:02	24:11	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:17:03	24:10	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:17:19	23:54	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:17:19	22:54	Simulation	Suite à plusieurs erreurs consécutives, l'équipage a perdu du temps	
event	08:17:35	22:38	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:17:36	22:37	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:17:39	22:34	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:17:39	21:34	Simulation	Suite à plusieurs erreurs consécutives, l'équipage a perdu du temps	
event	08:18:07	21:06	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:18:16	20:57	EMRT22	Salle des torpilles - Un opérateur a envoyé une pièce de torpille avec succès	
event	08:18:24	20:49	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:18:52	20:22	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:18:52	19:22	Simulation	Suite à plusieurs erreurs consécutives, l'équipage a perdu du temps	
event	08:18:59	19:14	EMRT5	Salle des torpilles - Un opérateur a envoyé une pièce de torpille avec succès	
event	08:19:14	18:59	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:19:16	18:57	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:19:22	18:51	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:19:22	17:51	Simulation	Suite à plusieurs erreurs consécutives, l'équipage a perdu du temps	
event	08:19:26	17:47	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:19:54	17:19	Simulation	Ajout d'un marqueur d'erreur (=Un joueur a fait une erreur dans un module)	
event	08:20:10	17:03	EMRT19	Salle des torpilles - Un opérateur a envoyé une pièce de torpille avec succès	
event	08:20:14	16:59	EMRT14	Salle des torpilles - Un opérateur a envoyé une pièce de torpille avec succès	
event	08:20:18	16:55	EMRT21	Salle des torpilles - Un opérateur a envoyé une pièce de torpille avec succès	
event	08:20:37	16:36	EMRT18	Salle des torpilles - Le commandant a réussi à envoyer une torpille avec succès	
event	08:20:50	16:36	Simulation	Salle des torpilles - La torpille a été remise à 0	
event	08:21:18	16:08	EMRT18	Salle des torpilles - Le commandant a sélectionné ou enlevé une torpille à construire	
event	08:21:44	15:42	EMRT5	Salle des torpilles - Un opérateur a envoyé une pièce de torpille avec succès	

The quantitative data collected through simulation

Per group and per participant

Audio recordings of verbal interactions

Video screenshots

Sorting and organizing quantitative data

⇩

Precise performance indicators

Transcription of qualitative data

⇩

Language indicators

Results

QUANTITATIVE DATA

Performance indicators

- Time taken for the whole mission
- Number of errors
- Time taken for each subtask
- Number of errors per subtask

QUALITATIVE DATA

Language indicators

- Number of participants interventions
- Language structure
- Type of Verbal actions produced
  - ⇒ Item 1 *Vs* Item 2 *Vs* 3,…item x.
  - ⇒ Whole group performance level

Global results

First subtask
µt = 07’48
µ erreurs = 9

Evolution of performance indicators

Last subtask
µt = 00’50
µ erreurs = 0.33

Natural language
Unstructured, negotiated meaning, interpretation, universal, complex, lengthy

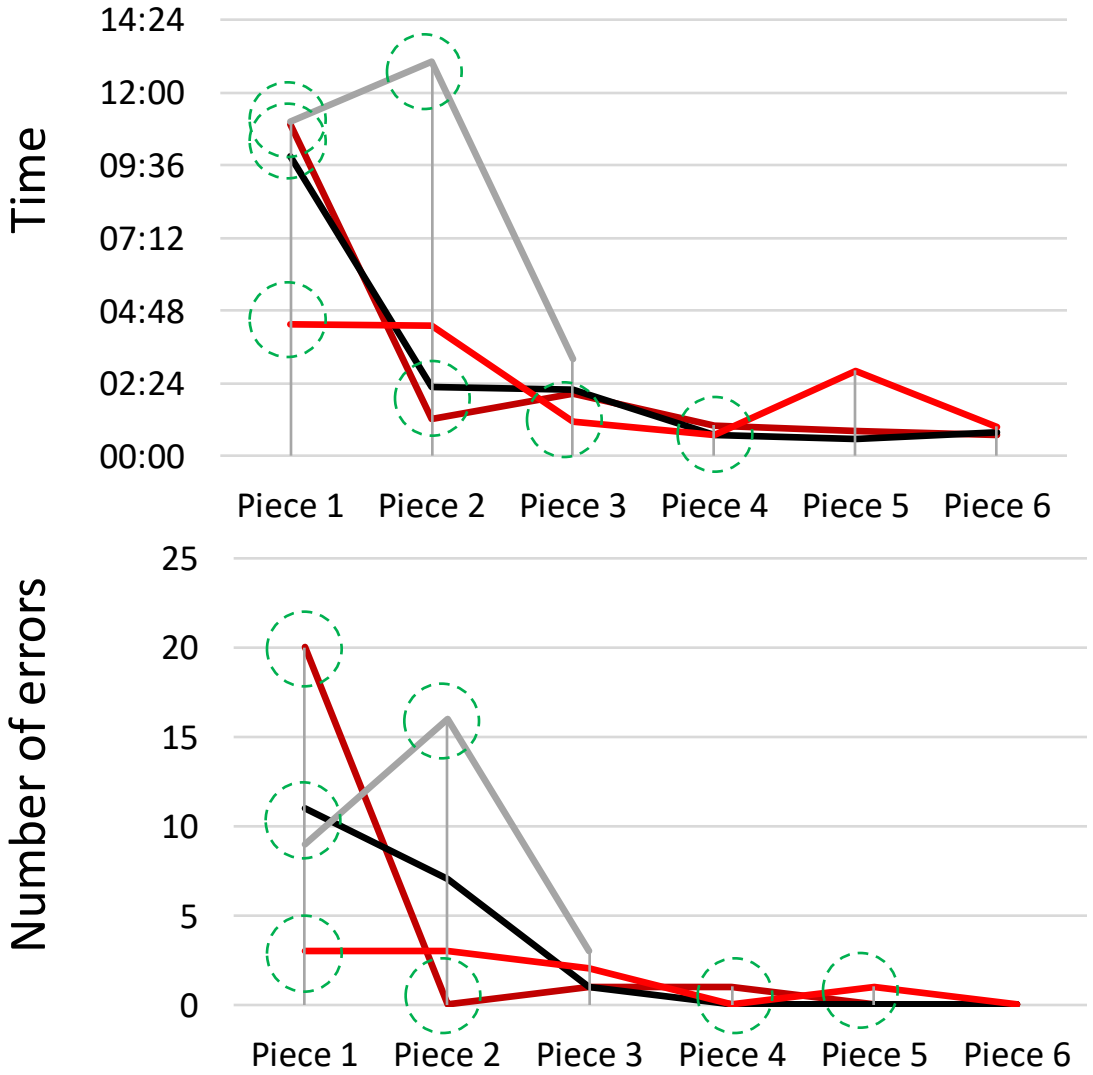
Evolution of the used language

Operative language
Structured, concise, restricted lexicon, monosemic, task-specific

EMRT04 : pour la C89B il me faut un gy, 1 un gyroscope en 2 l'hélice en 3 l'explosif en 4 un détonateur en 5 un moteur
EMRT01 : C'est moi qui ai le gyroscope
EMRT24 : Comment tu sais?
EMRT01 : là j'ai lancé la production, quand tu cliques sur catalogue
EMRT24 : Ouais, moi j'ai détonateur, il faut quoi comme détonateur euh Maxence?
EMRT20 : Regarde sur le plan tu les as pas?
EMRT04 : euh moi je crois que je peux pas voir en tout cas pour moi
EMRT24 : ah si oui excuse-moi, ok

EMRT04 : voilà, ensuite c'est au tour des explosifs
EMRT03 : yes, c'est envoyé
EMRT04 : ensuite le gyroscope
EMRT10 : c'est bon
EMRT04 : le moteur
EMRT16 : c'est bon

Quantitative data



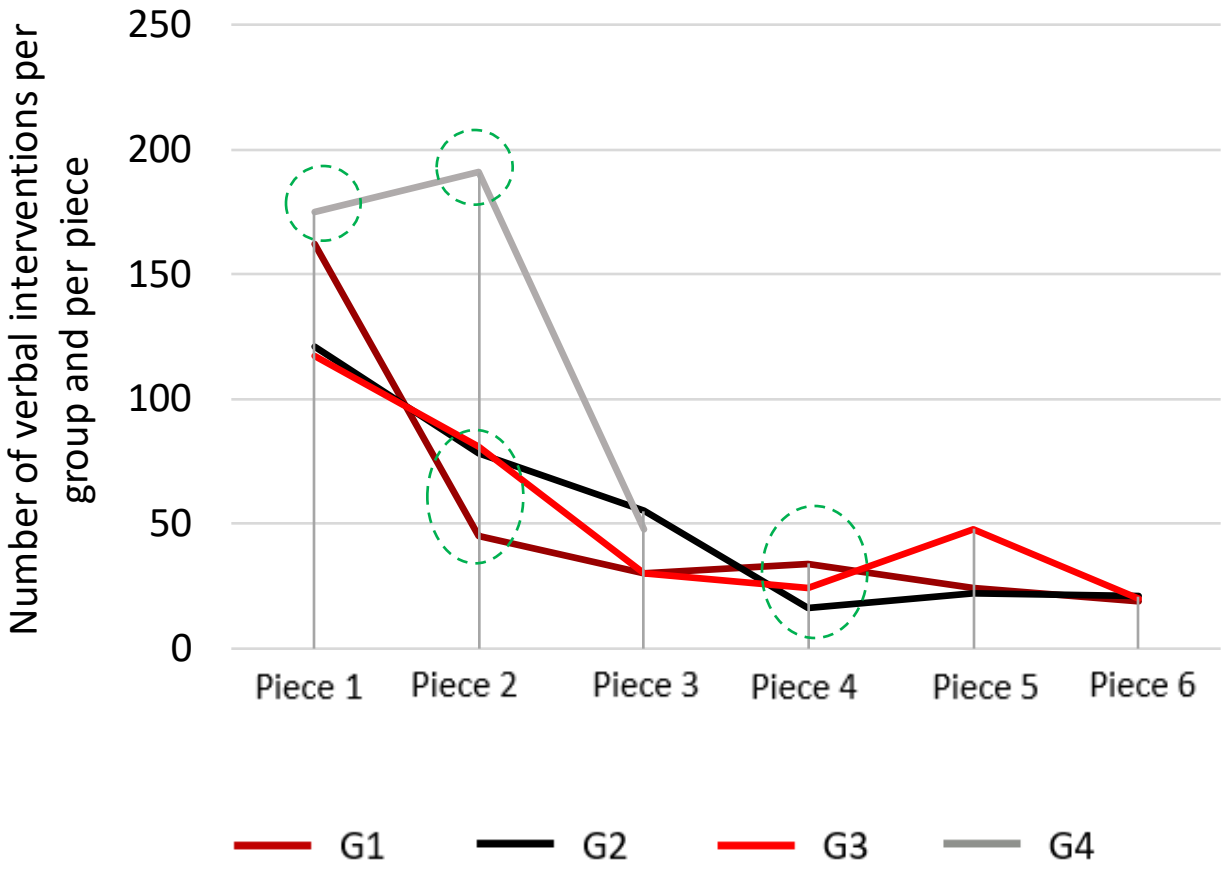
Three types of group stand out

- **G1** et **G2** performances increases between piece 1 and piece 2, and **stabilizes** after piece 3.
- **G3** performance is **constant** with no significant variation in the production of the 6 pieces.
- G4 whose performance **fluctuates unexpectedly**

Performance indicators at two levels:

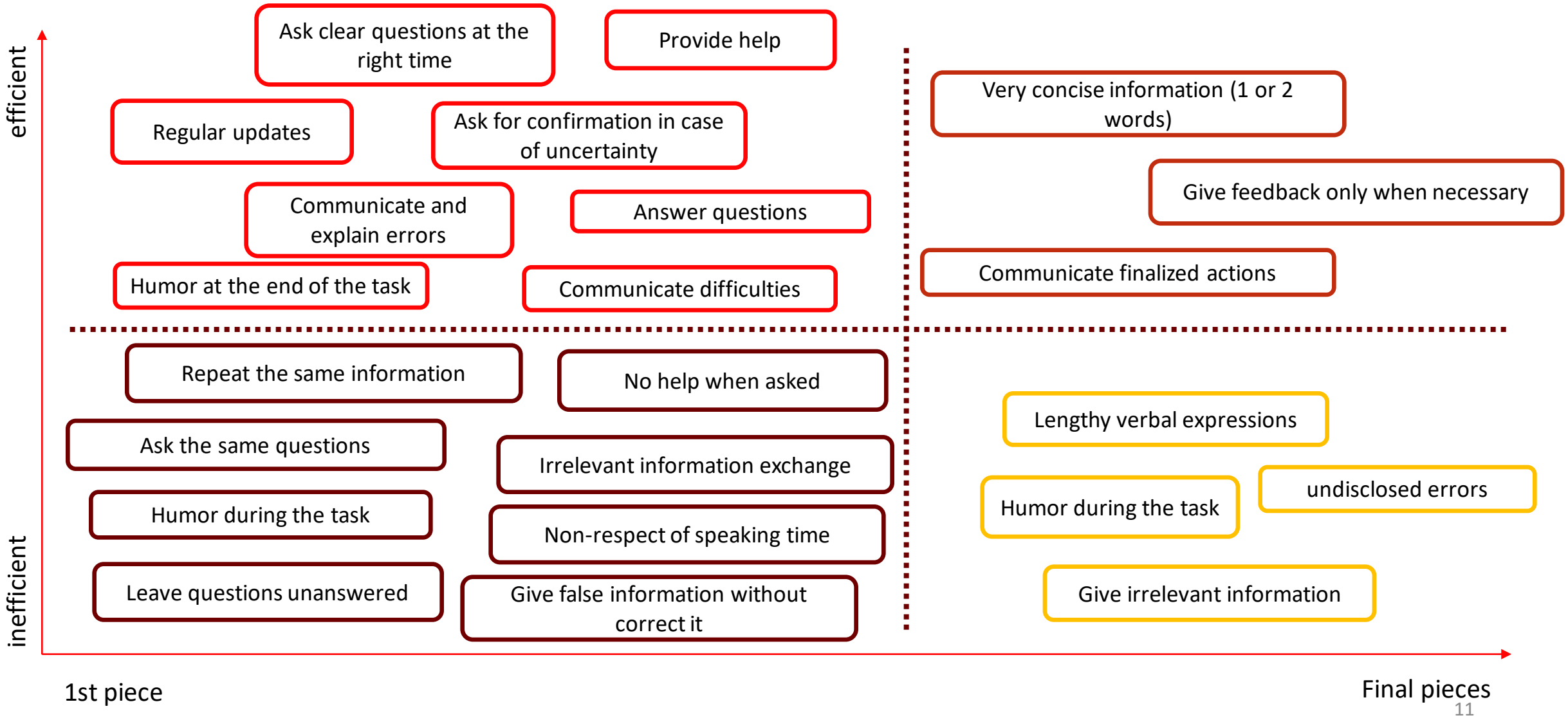
- *Time /errors*
- *Task progress level*

Qualitative data

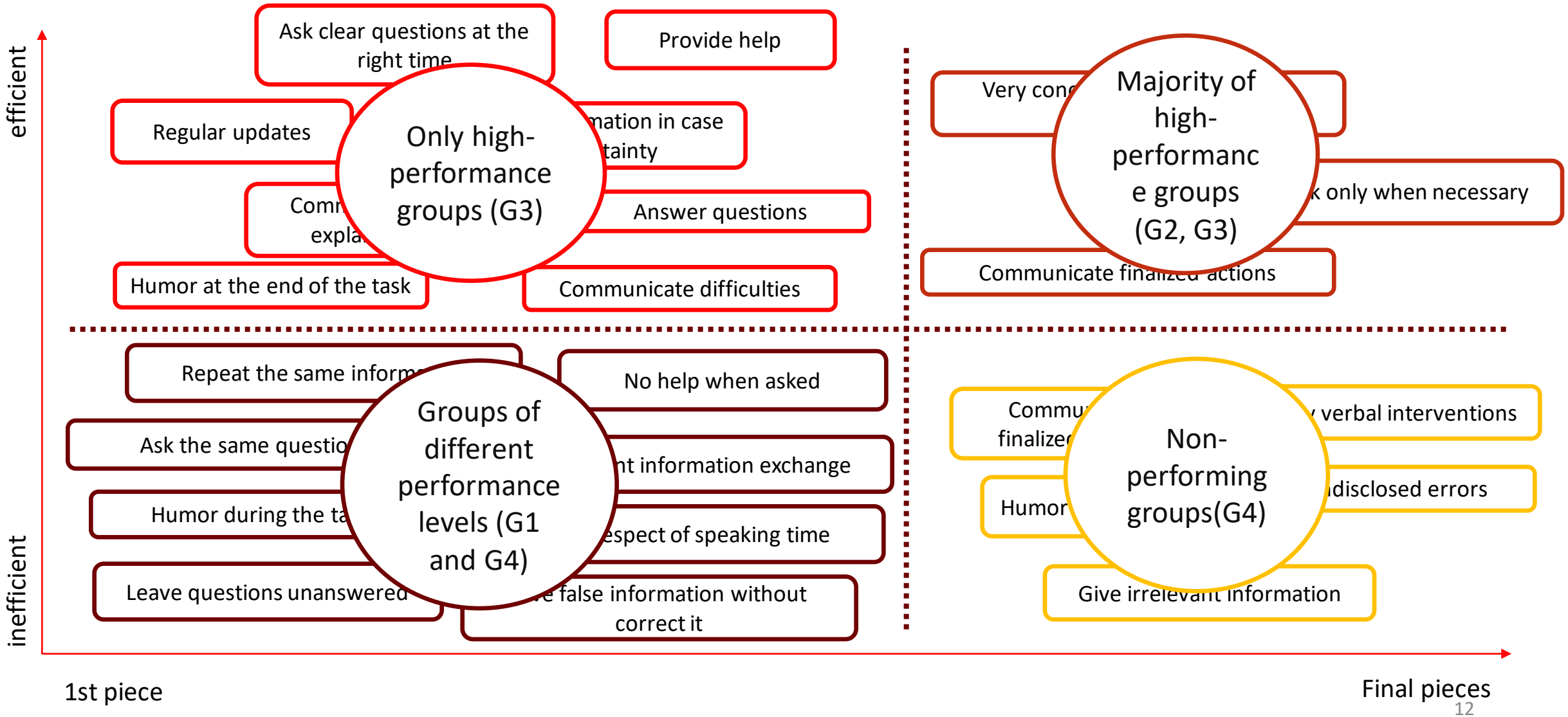


- Overall, the number of interventions decreases as the task progresses.
- For G4 with a number of interventions that increases between the first and second part.

Qualitative results : the content



Qualitative results : the content



Conclusions & perspectives

⇒ New immersive technologies, such as VR, can contribute to the study of nontechnical skills, as communication competencies.

What's new?

Non-domain-specific immersive environment

X

Assessing communicational skills

- **For professionals** : continuing education and occupational risk reduction purposes.
- **For researchers** : studying various interaction situations.

Conclusions & perspectives

What's next?

- Future research : different demographic = targeting professionals already employed in various industries.
- Compare the communication skills of future professionals Vs professionals already employed.
- The Debriefing process after simulation to engage in a process of reflexivity.
- Measure the long-term effects of VR training on communication skills.

Grazie per l'attenzione