



# Usage de l'IA pour accéder aux informations et communiquer avec les autorités

Prof. Dr Sarah Ebling

# À mon propos



**Université de Zurich**, Institut de linguistique informatique : professeure ordinaire *ad personam*  
« Language, Technology and Accessibility »

- technologie pour la langue des signes
- simplification automatique des textes
- traduction automatique des audiodescriptions
- etc.

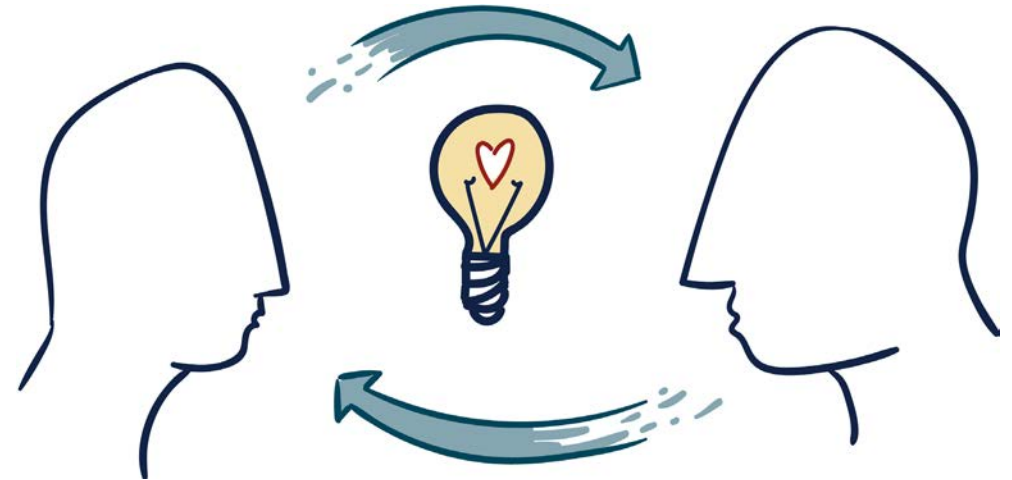
**Haute école des sciences appliquées de Zurich (ZHAW)**, Institut de traduction et d'interprétation (IUED) : professeure de communication accessible

- post-édition
  - études de réception
- ... dans les domaines de la langue facile ou simple, de l'audiodescription, etc.

# Communication accessible : quelques réflexions préalables

- **La communication accessible est à double sens** : elle ne s'adresse pas uniquement aux personnes handicapées. Par exemple, dans les discussions entre personnes avec et sans handicap, les deux parties ont tout autant besoin des mesures d'accessibilité pour se comprendre.
- **Souvent, les mesures d'accessibilité ne profitent pas uniquement aux groupes visés** : les autres groupes bénéficient également des mesures développées pour un groupe cible.
- **Le handicap en tant que concept relationnel** : les répercussions d'un handicap sur la participation à la vie sociale dépendent en grande partie de l'environnement.

Accessibilité totale : utopie → « accessibilité partielle »



# Accessibilité et technologie

Accéder aux informations et communiquer



- **Technologies d'assistance** : côté utilisateur  
Ex. : lecteurs d'écran, synthèse vocale, etc.  
→ Assistance par l'IA pour Islam Alijaj
- **Accessibilité numérique** : côté fournisseur  
Ex. : pages Internet, messages sur les réseaux sociaux, émissions de télévision, etc., facilement accessibles



<https://yoveo.ch/2023/09/26/ki-assistenz-fuer-nationalratskandidat-islam-alijaj-inklusionsthemen-aktiv-angehen/>

# Accessibilité numérique : méthodes pour une communication sans obstacle

Méthodes :

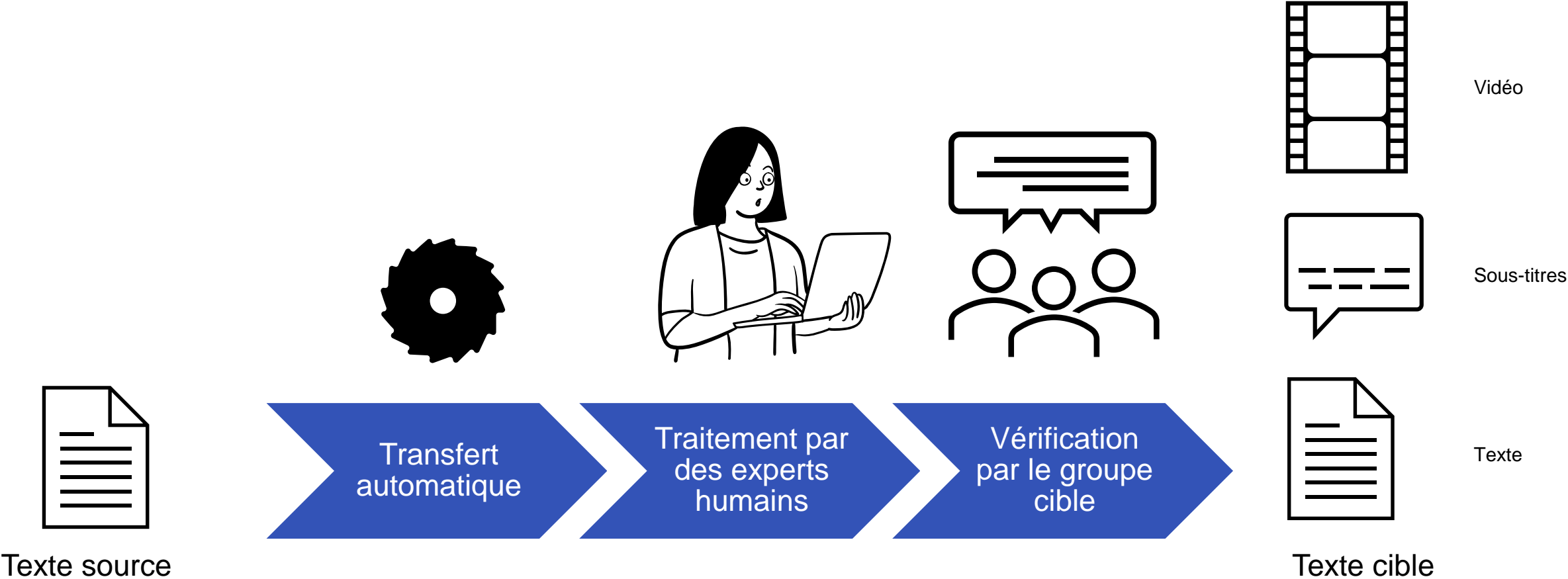
- Sous-titrage/retranscription
- Audiodescription
- Adaptation en langue facile
- Traduction/interprétation en langue des signes
- etc.

→ en direct vs en différé

Conférence TEDxZurich, *Developing assistive technologies through co-creation* (<https://www.youtube.com/watch?v=i3hSty-11sQ>)

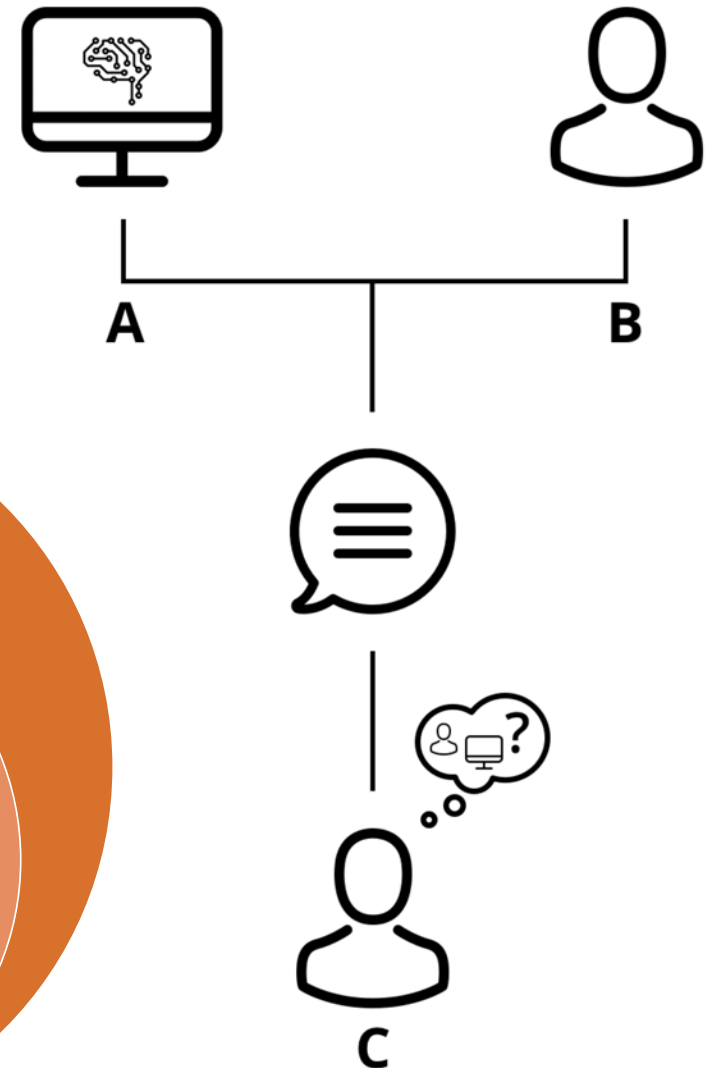
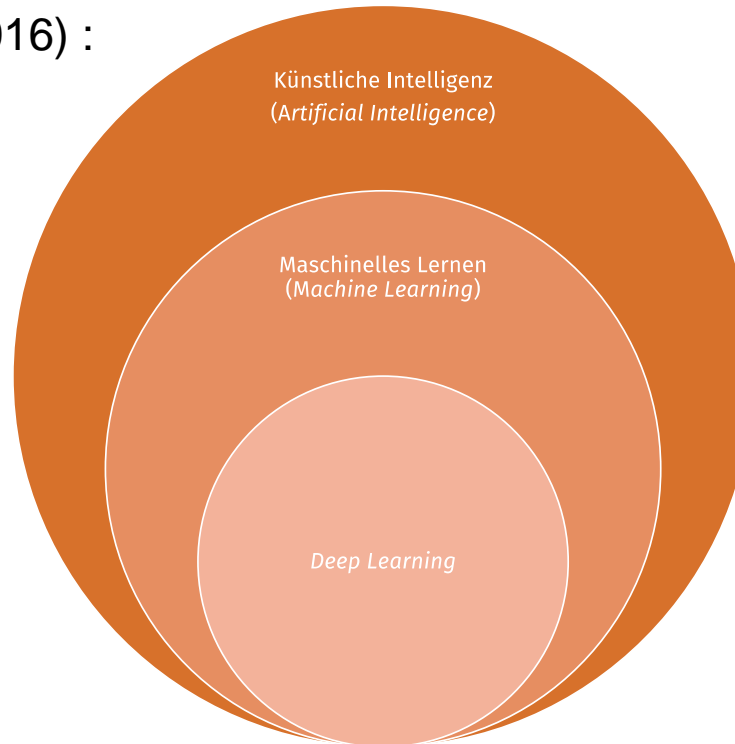


# Processus semi-automatique pour la communication sans obstacle : assurance qualité



# Intelligence artificielle

- Domaine relatif aux machines agissant de manière intelligente (Poole et Mackworth, 2017)
- Notion apparue en 1955-56 (McCarthy et al., 1955), mais déjà des approches de l'IA avant
- Conceptions (Russell et Norvig, 2016) :
  - Penser comme les humains
  - Penser de manière rationnelle
  - **Agir comme les humains**
  - Agir de manière rationnelle
- 1950 : test de Turing



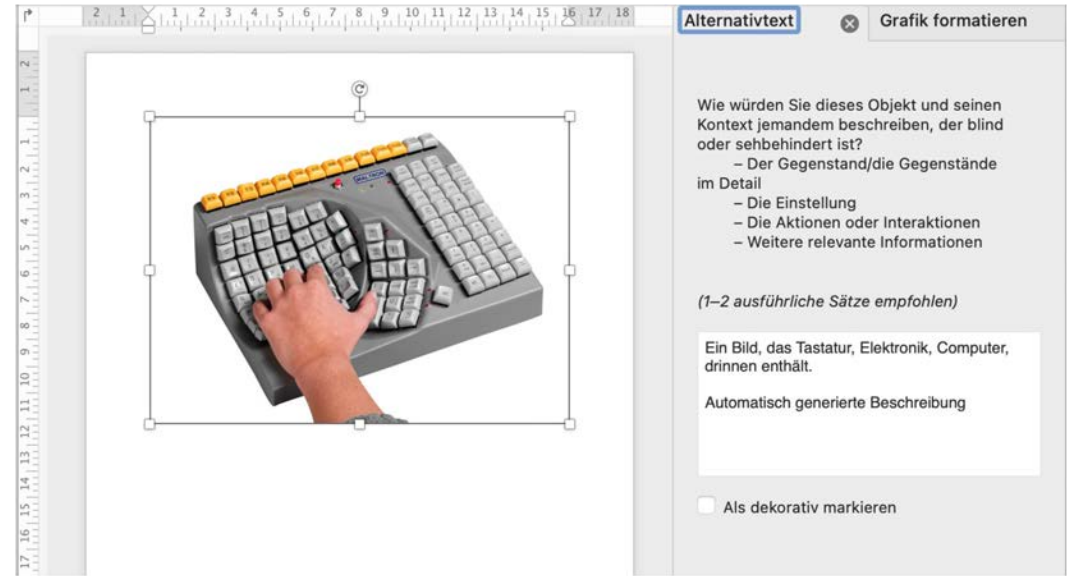
<https://medium.com/@vanessa.friebe/>

Illustration adaptée de Goodfellow et al. (2016), p. 9

# Intelligence artificielle et communication accessible

Automatisation...

- du sous-titrage (intralinguistique)
- de la génération d'équivalents textuels
- de l'adaptation en langue facile
- de l'audiodescription
- de la traduction en langue des signes



**Video**

**Raw Audio**

**Description**

A woman is seen holding a pose in front of them.	A woman is seen speaking to the camera and leads into her playing a routine.	The crowd cheers for the people.	A woman is seen holding a drum set with others while others watch on the sidelines.
--	--	----------------------------------	---

Wang et al. (2021)



# Langues des signes

- Trois langues des signes en Suisse :
  - Langue des signes alémanique (*Deutschschweizerische Gebärdensprache, DSGS*)
  - Langue des signes française (LSF-S)
  - Langue des signes italienne (*Lingua dei Segni Italiana Svizzera, LIS-S*)
- Composantes manuelles et non manuelles



Boyes Braem (1995), p. 106

Fédération Suisse des Sourds (SGB-FSS)



# Langue des signes : approche sensorielle

## Wearable tech to decode sign language

By Ben Gruber

College Station, TX (Reuters) - The communication barrier between deaf people who use sign language and those that don't understand it may be coming to an end thanks to a new wearable technology being developed at Texas A&M University.

The device incorporates a system of sensors that records the motion of hand gestures, as well as the electromyography or EMG signals produced by muscles in the wrist when signing.

http://mobile.reuters.com/article/idUSKBN0TD2GA20151124  
"We decode the muscle activities we are capturing from the wrist. Some of it is coming from the fingers indirectly because if I happen to keep my fist like this versus this, the muscle activation is going to be a little different," said Roozbeh Jafari, an Associate Professor of Biomedical Engineering at Texas A&M University.



Tue, Nov 24 2015 1:01:58  
Wearable tech to decode sign language

<http://mobile.reuters.com/article/idUSKBN0TD2GA20151124>



The Red Dot Design Awards  
Sign Language and translates  
Red Dot Design

<http://thenextweb.com/microsoft/2013/10/30/microsoft-research-uses-kinect-to-translate-spoken-sign-language-real-time>

sign, text  
<http://www.slashgear.com/smart-glove-translates-sign-language-into-speech-text-29407167/>



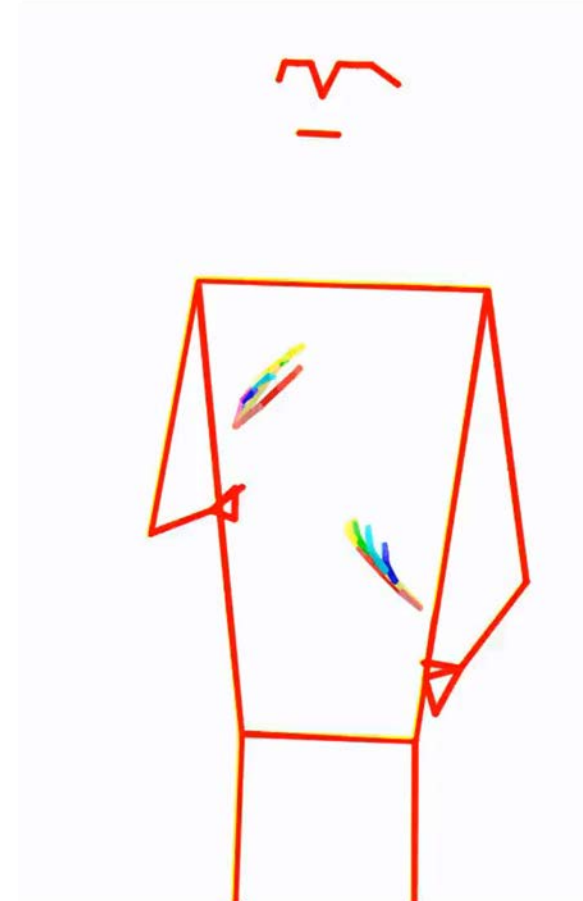
# Traitement automatique de la langue des signes : défis

- Composantes manuelles et non manuelles
- Beaucoup de temps nécessaire pour élaborer des données
- Interdisciplinarité (Bragg et al. 2019) :
  - Vision par ordinateur
  - Infographie
  - Linguistique
  - Traitement automatique de la langue
  - Interaction homme-machine
  - Culture des sourds
  - etc.

The screenshot displays a software application titled 'aus SMILE\_SRT\_2003\_L1'. It features a video window on the left showing a person signing. The main area is a timeline with a list of frames on the left and a large grid on the right. The grid shows the mapping of sign language gestures to specific body parts and actions. The interface includes a search bar, a list of frames, and a detailed view of a specific frame on the right side.

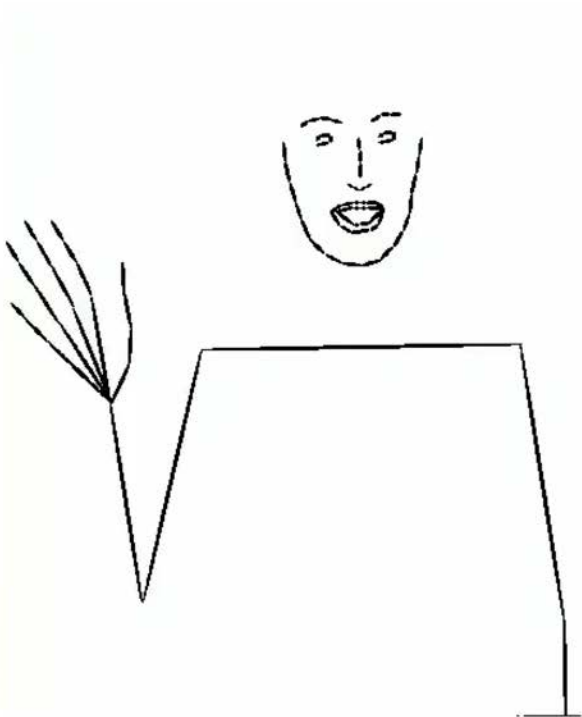
# Traduction automatique en langue des signes

*Des pressions atmosphériques basses provoquent des chutes de pluie qui durent parfois longtemps et sont abondantes.*



[https://github.com/ZurichNLP/sockeye/tree/continuous\\_outputs\\_3.1/](https://github.com/ZurichNLP/sockeye/tree/continuous_outputs_3.1/)

# Signeurs numériques, Université de Surrey



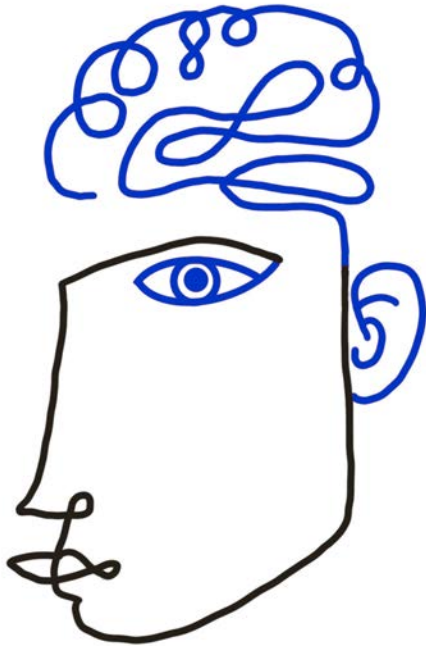
# Signeurs numériques, Université de Surrey



Des recherches sur l'acceptation des signeurs numériques auprès de la communauté suisse des sourds n'ont pas encore été réalisées.

# Initiative Flagship d'Innosuisse, *Inclusive Information and Communication Technologies (IICT)*

- <https://www.iict.uzh.ch/de.html>
- Projet de 4 ans (2022-2026)
- Budget : 12,3 millions de francs
- Direction : Sarah Ebling



## Partenaires de recherche :

- Université de Zurich, Institut de linguistique informatique
- Institut de recherche ICARE
- Institut de recherche Idiap
- Haute école intercantonale de pédagogie curative de Zurich (HfH)
- Haute école des sciences appliquées de Zurich (ZHAW), Institut de traduction et d'interprétation
- Sous-traitant : Université de Surrey, GB



**Universität  
Zürich** <sup>UZH</sup>

**HfH** Interkantonale Hochschule  
für Heilpädagogik

**icare**  
RESEARCH

**Idiap**  
RESEARCH INSTITUTE



**zhaw** Angewandte Linguistik  
IUED Institut für Übersetzen  
und Dolmetschen

# Flagship : partenaires de mise en œuvre

- SWISS TXT, représentant de la Société suisse de radiodiffusion et télévision (SSR) et de ses chaînes de radio et de télévision
- CFS GmbH (capito), Autriche
- Fédération Suisse des Sourds (SGB-FSS)
- Département fédéral de l'intérieur (DFI) :
  - Bureau fédéral de l'égalité pour les personnes handicapées (BFEH)
  - Office fédéral de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse)
  - Office fédéral de la santé publique (OFSP)
  - Office fédéral des assurances sociales (OFAS)
- Office fédéral de la protection de la population (OFPP)
- Zurich Compagnie d'Assurance SA



**SGB-FSS**  
*Schweizerischer Gehörlosenbund*  
*Fédération Suisse des Sourds*  
*Federazione Svizzera dei Sordi*  
*Swiss Federation of the Deaf*



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI  
**Eidgenössisches Büro für die Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen EBGB**  
**Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz**  
**Bundesamt für Gesundheit BAG**  
**Bundesamt für Sozialversicherungen BSV**



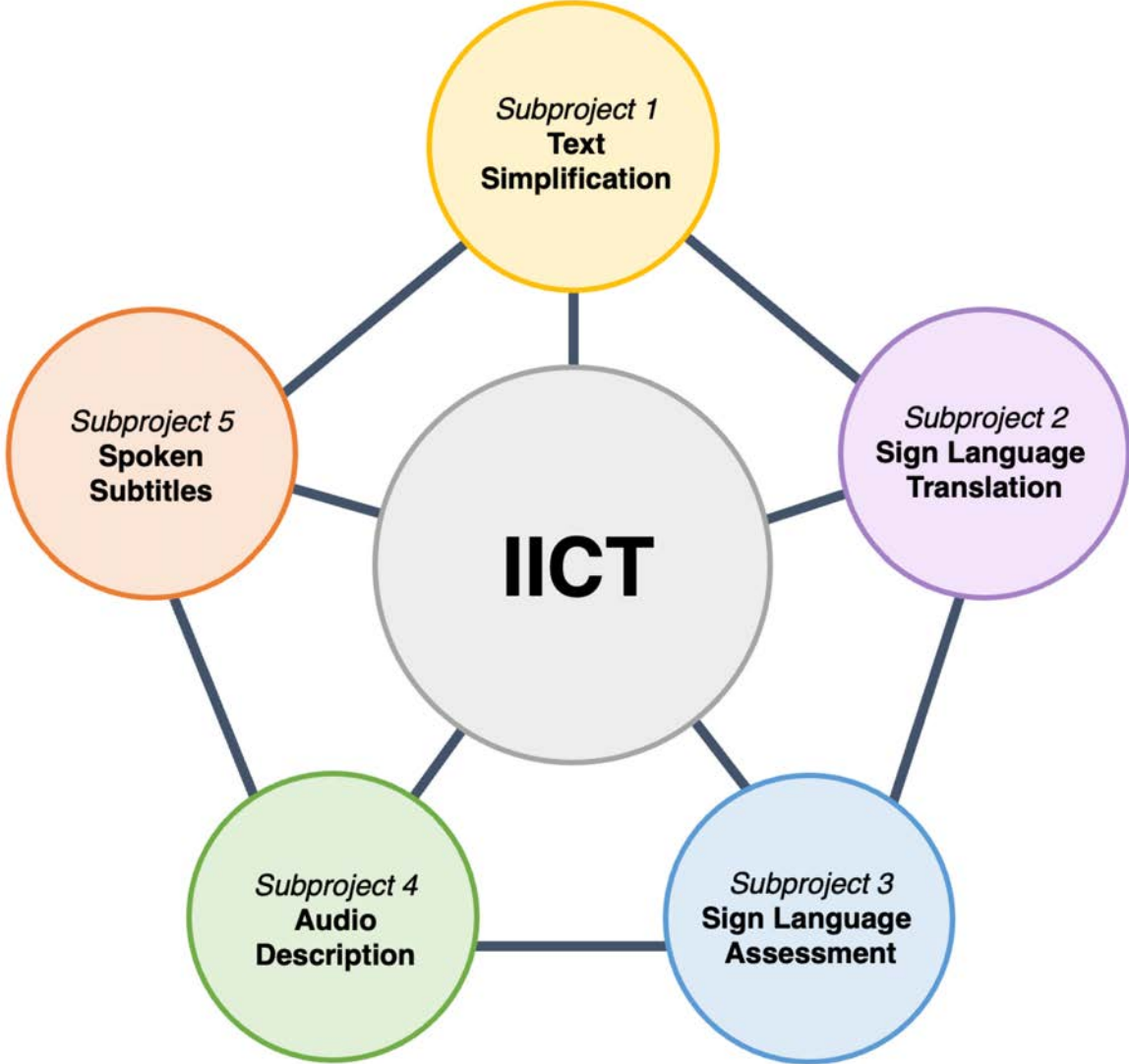
Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Defence, Civil Protection and Sport  
**Federal Office for Civil Protection FOCP**



# Flagship : applications



# Langue facile

- Simplicité lexicale et syntaxique
- Définitions/explications des notions complexes
- Mise en page claire et structurée

## **Grund-Sicherung für Arbeit-Suchende.**

Das ist Geld für Menschen, die schon lange arbeitslos sind.

### **Was bedeutet ...**

- **Eurovision Song Contest**

Der Eurovision Song Contest ist ein internationaler Musik-Wettbewerb. Daran nehmen Sänger oder Musik-Gruppen aus vielen Ländern teil. Es gibt mehrere Vor-Entscheidungen. Die Sieger von den Vor-Entscheidungen treten im Finale an. Das Finale findet immer in dem Land statt, aus dem der Sieger vom letzten Jahr kommt. Es wird auch im Fernsehen übertragen. Viele Millionen Menschen schauen zu. Deutschland hat den Wettbewerb zuletzt im Jahr 2010 gewonnen: Damals hat die Sängerin Lena Meyer-Landrut mit dem Lied 'Satellite' gewonnen.

<https://hurraki.de/>

# Langue facile : groupes cibles en Suisse

- **Personnes ayant des troubles cognitifs** : env. 50 000 personnes (Bureau fédéral de l'égalité pour les personnes handicapées, BFEH)
- **Personnes ayant des troubles de l'apprentissage** : la dyslexie touche env. 3-4 % de la population (European Dyslexia Association)
- **Personnes sourdes prélinguales** : env. 10 000 personnes (Fédération Suisse des Sourds, SGB-FSS)
- **Personnes aphasiques** : 5000 personnes supplémentaires chaque année (Koenig-Bruhin et al., 2013)
- **Personnes atteintes de démence (y c. Alzheimer)** : 110 000 personnes (OFSP et CDS, 2018)
- **Personnes avec un analphabétisme fonctionnel** : 800 000 à 1 000 000 de personnes âgées de 16 ans et plus (OCDE et Statistique Canada, 2005 ; Guggisberg et al., 2007)
- **Personnes issues de la migration** : plus de 200 000 personnes âgées de plus de 15 ans (Office fédéral de la statistique, 2018)
- etc.

(Parpan-Blaser et al., 2021)

Un texte, même rudimentaire, posera d'insurmontables problèmes de compréhension à près de 800 000 personnes (= 16 % de la population de 16 à 65 ans) (Office fédéral de la statistique, 2006)

# Langue facile : un seul niveau ?

- Un seul niveau ne convient pas aux différents groupes cibles
- Plusieurs niveaux :
  - Kellermann (2014) : **langue facile** (*Easy Language* (Maaß, 2020)) contre **langue claire** (*Plain Language* (Maaß, 2020))
  - capito : A1, A2, B1 (<https://www.capito.eu/>)



Leicht Lesen



Leicht Lesen



Leicht Lesen



## Text automatisch vereinfachen

Sprachstufe wählen



Ursprungstext

Gesundheitsministerium: Corona-Tests in Schule, Kita, Pflegeheim  
Berlin (dpa) - Schüler, Lehrer, Kitakinder und ihre Erzieherinnen könnten künftig verstärkt auf Corona getestet werden. Die geplante Ausweitung von Tests auch auf Menschen ohne Symptome soll sich nach Angaben des Bundesgesundheitsministeriums unter anderem auf diese Bereiche erstrecken. Wie aus einem Verordnungsentwurf des Ministeriums für erweiterte Tests hervorgeht, könnten demnach künftig „alle Personen in Krankenhäusern, Pflegeheimen,

Vereinfachter Text

Corona-Tests in Schulen, Kitas und Pflegeheimen  
Schüler, Lehrer, Kita-Kinder und ihre Erzieherinnen  
können bald mehr auf den Corona-Virus getestet werden.  
Das hat das Bundes-Gesundheits-Ministerium gesagt.  
Dann können Corona-Tests auch in Krankenhäusern, Pflegeheimen und Lebensmittel-Firmen gemacht werden.  
Das gilt für alle Menschen, die Kontakt mit Corona hatten.

Schließen

Vereinfachten Text übernehmen

<https://digital.capito.eu/>

# Simplification de texte avec ChatGPT

## Input:

Edit the following text in plain language: Slightly more fourth-graders nationwide are reading proficiently compared with a decade ago, but only a third of them are now reading well, according to a new report. The study also found the reading skills gap between children from lower-income and higher-income families has grown, and proficiency varies considerably across states.

Students in all but six states have improved reading proficiency, according to the report by the Annie E. Casey Foundation, which used reading scores from the National Assessment of Educational Progress, also known as the Nation's Report Card, to compare reading skills of fourth-graders in 2013 and 2003.

## Output:

A new report shows that more fourth-grade students across the US are reading well compared to ten years ago, but only one-third of them are proficient in reading. The study also found that the reading gap between children from low-income and high-income families has increased and the level of proficiency in reading varies among states. The Annie E. Casey Foundation conducted the study using reading scores from the National Assessment of Educational Progress (NAEP) or the Nation's Report Card. The report revealed that students in all states except six have improved their reading proficiency.

<https://chat.openai.com/>

# Grands modèles de langage (LLM) : perspectives dans le domaine de l'accessibilité

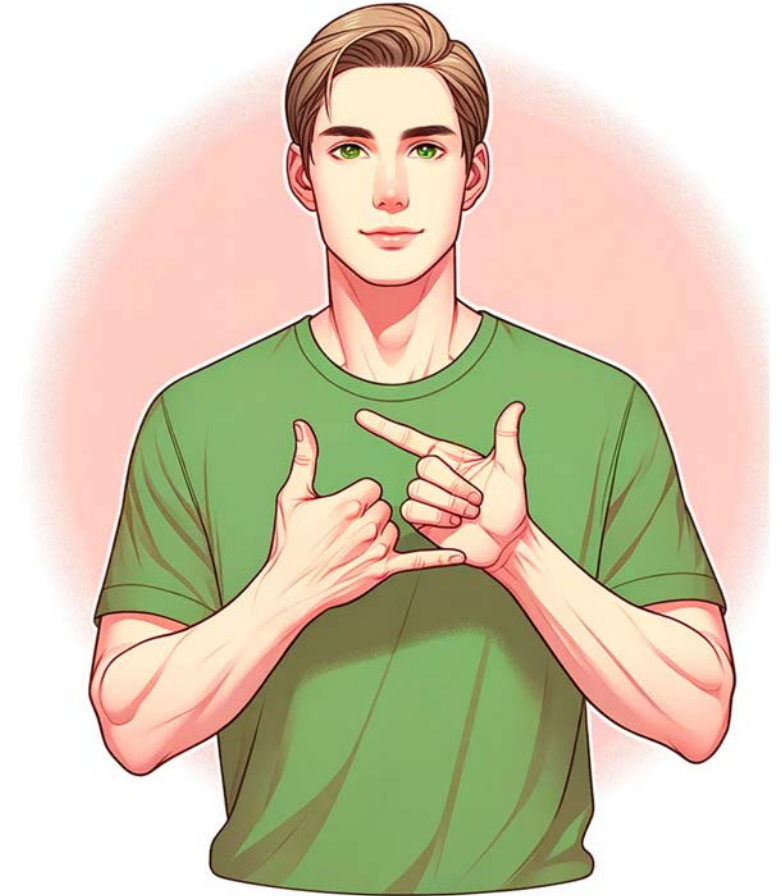
- Générer des codes HTML suivant les WCAG
- Développer les textes courts des personnes ayant des troubles moteurs
- etc.

```
<form>
  <label for="name">Name:</label><br />
  <input type="text" id="name" name="name" required /><br />
  <label for="email">Email:</label><br />
  <input type="email" id="email" name="email" required /><br />
  <label for="message">Message:</label><br />
  <textarea id="message" name="message" required></textarea><br />
  <button type="submit">Send</button>
</form>
```

Formulaire web généré par ChatGPT  
(<https://divotion.com/blog/chatgpt-accessible-html>)

# Grands modèles de langage (LLM) : risques dans le domaine de l'accessibilité

- En fonction des groupes cibles, produire du contenu imprécis peut constituer un obstacle encore plus grand  
→ importance de l'intervention humaine et des étapes de contrôle avec les groupes cibles
- Les groupes cibles sont en soi hétérogènes  
→ importance des approches graduelles (p. ex. : simplification de texte à plusieurs niveaux)
- Toujours essentiellement unimodale  
→ la communication accessible est dans une large mesure multimodale (les images font partie de la langue facile, langue des signes, pictogrammes accompagnés de texte, etc.)



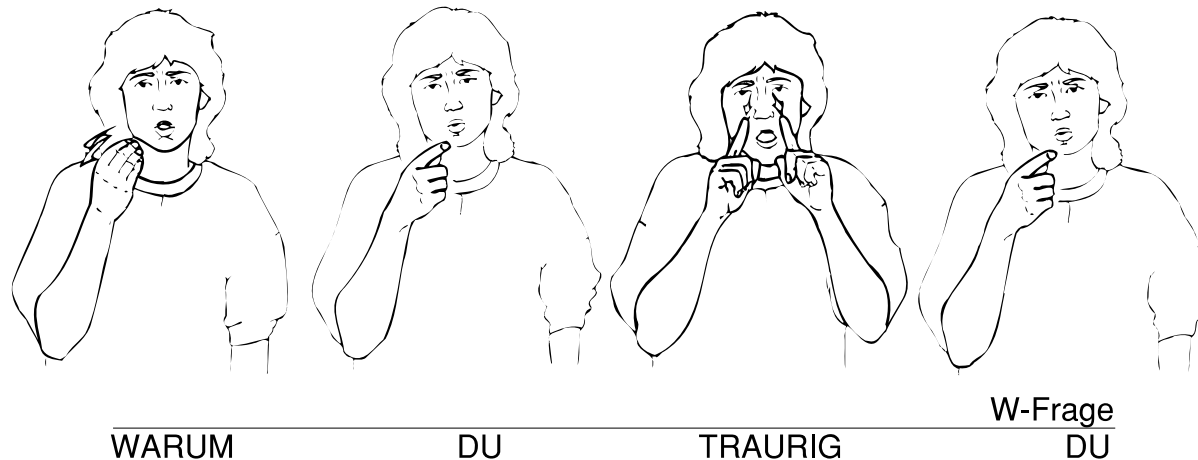
Exemple généré avec DALL·E 3,  
Amit Moryossef



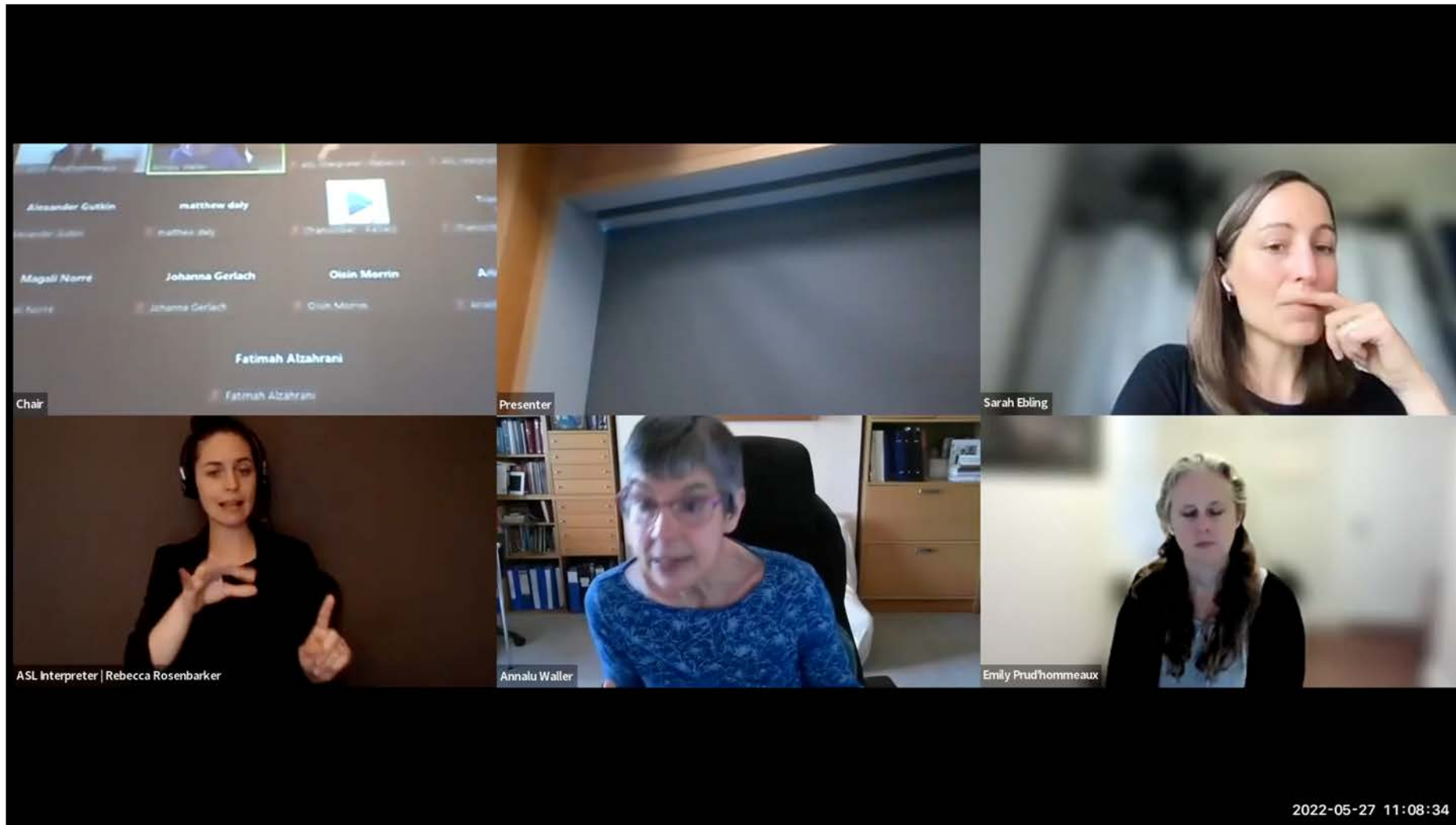
# Solutions populaires : dimension éthique

Manque de représentation dans les données (Trewin, 2018 ; Kafle et al., 2020) :

- La reconnaissance automatique de la parole ne fonctionne pas bien pour les personnes atteintes de dysarthrie ou de déficience auditive (Glasser, 2019)
- Les personnes en fauteuil roulant ne sont pas détectées par les voitures autonomes (Kafle et al., 2020)
- Les systèmes de reconnaissance d'expressions faciales se trompent et prennent les caractéristiques non manuelles de la langue des signes pour des caractéristiques affectives (Shaffer, 2018)



# Manque de représentation dans les données : exemple



# Conclusion

- L'intelligence artificielle présente un **grand potentiel** pour améliorer l'accès aux informations et la communication avec les autorités des personnes avec ou sans handicap
- Les solutions « prêtes à l'emploi » **ne sont presque jamais adaptées aux groupes ciblés par les mesures d'accessibilité**
- Les progrès sont parfois **moins spectaculaires** que promis
- **La qualité** doit être garantie (processus semi-automatique et vérification par le groupe cible)
- Il faut toujours tenir compte de **l'hétérogénéité interne** des groupes cibles



Paula, avatar signeur (ATHENA Research Center)