



# TECHNOLOGY & STRATEGY GROUP

— IA et lignes de production





?



# T&S et le EngLAB



# EngLAB by T&S



31 agences - 13 pays  
3000 employés 300M€

Engineering  
Conseil  
Digital

Assistance Technique  
Centre de Services  
Projet au forfait



**10 M€**  
en 2024

**+80**  
Ingénieurs et  
techniciens

**2**  
Equipe R&D

**3**  
Doctorants

**4**  
Docteurs

**+ 200**  
Projets en 2024

**4500 m<sup>2</sup>**  
Études et réalisations  
à **Strasbourg** (3 sites)

## MULTISECTOR KNOW HOW

1



## SOME REFERENCES

2





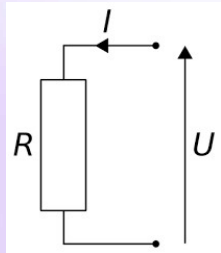
# Les IAs



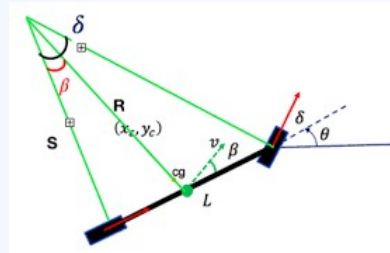
## Qu'est-ce qu'un modèle?

- « Représentation mathématique ou statistique d'un problème spécifique, développée à partir de données »
- Exemples:

Loi d'Ohm:  $U=RI$



Modèle dynamique  
d'un vélo



Modèles pour le traitement d'images  
(détection de contour, détection de motif)

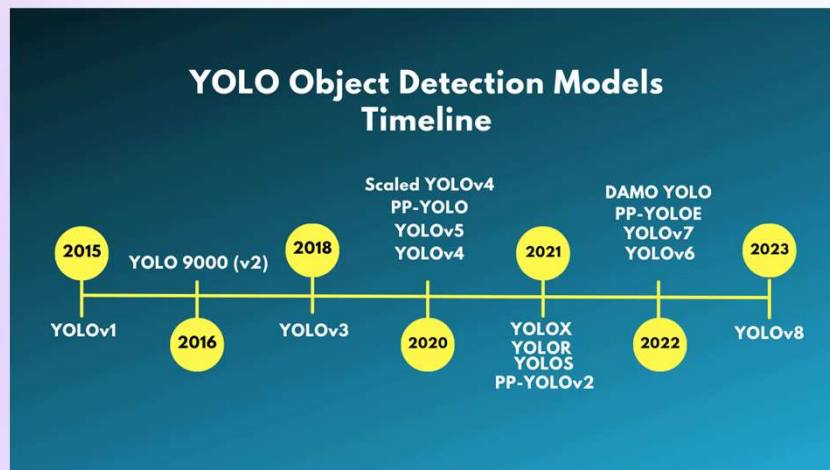
Modèle de langage (NLP): BERT, Transformer, etc.

→ modèle statistique de la distribution de symboles distincts (lettres, phonèmes, mots) dans une langue naturelle (« prédiction du mot suivant »)

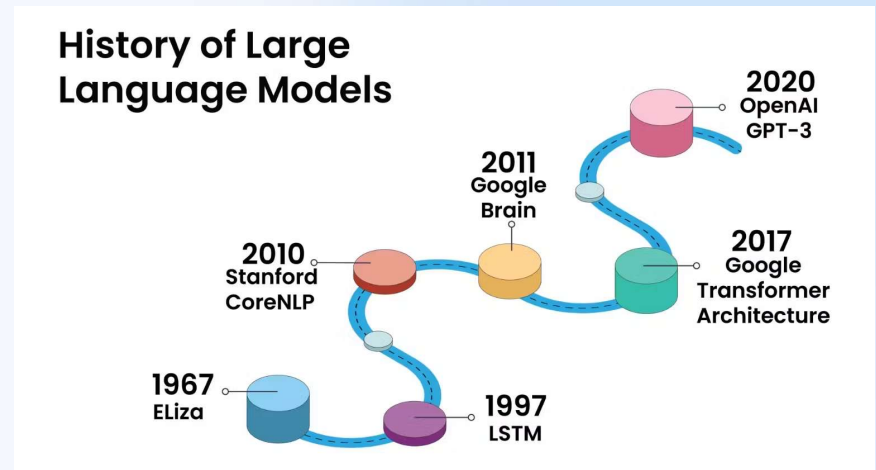
## Qu'est-ce qu'un système d'IA?

- « Application complexe qui intègre des modèles d'IA et les composants nécessaires pour collecter, traiter, et analyser les données, ainsi que pour interagir avec les utilisateurs »
- Exemples:

Analyse d'images  
(Computer Vision)



Modèles de langage (NLP)



## Deux derniers mots d'introduction

Intelligence Artificielle = Mathématiques = Calculs

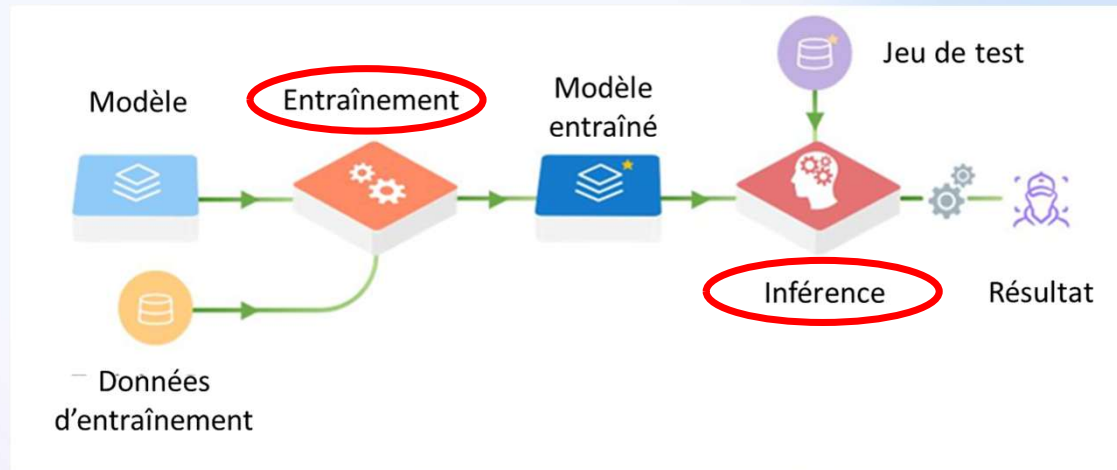


## Deux derniers mots d'introduction

Intelligence Artificielle = Mathématiques = Calculs

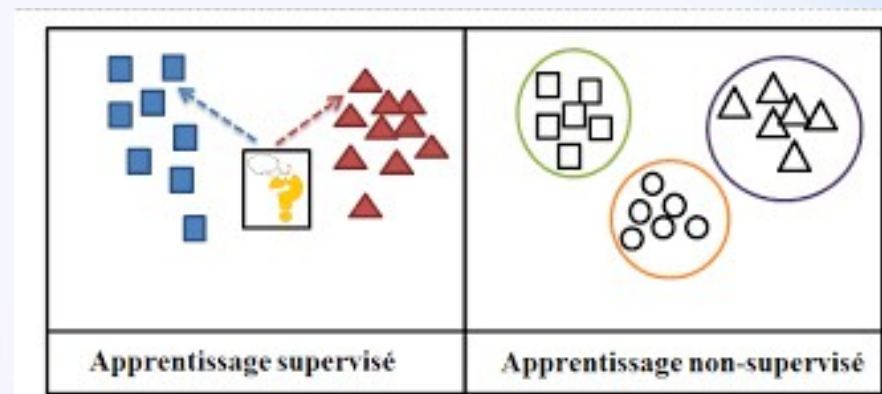


Intelligence Artificielle = 2 étapes



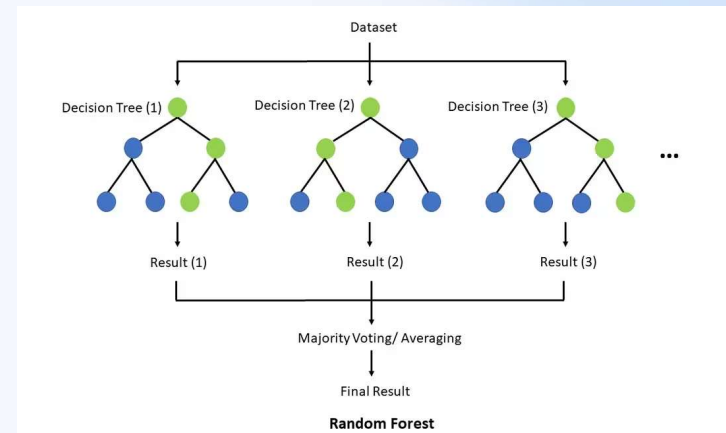
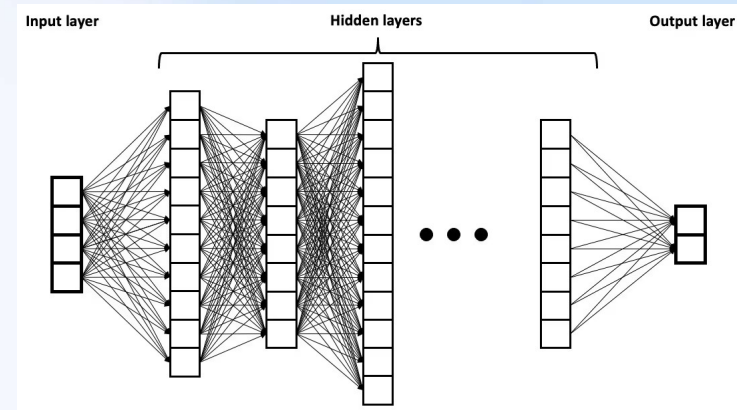
## Apprentissage supervisé vs apprentissage non supervisé

- L'apprentissage supervisé utilise des données d'entraînement étiquetées (photo de chien ou de chat)
- Pour l'apprentissage non-supervisé, il s'agit de découvrir les structures sous-jacentes à ces données non étiquetées (l'algorithme va de lui-même « comprendre » les différences morphologiques entre chien et chat)



# Les différents algorithmes au cœur des IA

- Régression linéaire
- Réseaux neuronaux profonds
- Arbres de décision
- Forêt aléatoire
- Naïve Bayes
- Régression logistique
- K plus proches voisins





## Les données d'entrée

- Données utilisées pour faire apprendre à un modèle
- OpenAI et les autres ont utilisé le contenu d'internet (sites web, forum, réseaux sociaux) pour entraîner leur modèle NLP
- Nécessité d'avoir des données en quantité, de qualité et potentiellement étiquetées



## Le nombre de paramètre

- « Le paramètre est la propriété apprise des données utilisées pour l'entraînement (par exemple le poids de chaque neurone d'un réseau) »
- Le nombre de paramètres traduit la complexité, la qualité et la richesse d'un système d'IA

### Modèles de langage

	Nombre de paramètres	Capacités	Applications
« Small LM »	1 Md	Identification de patterns et compréhension basique du monde	Sentiment Analysis
« Medium LM »	10 Mds	Meilleure compréhension du monde et capacité à suivre des instructions	Chatbot de commande de repas
« Large LM »	100 Mds	Compréhension poussée du monde et réflexions complexes	Partenaire de brainstorm

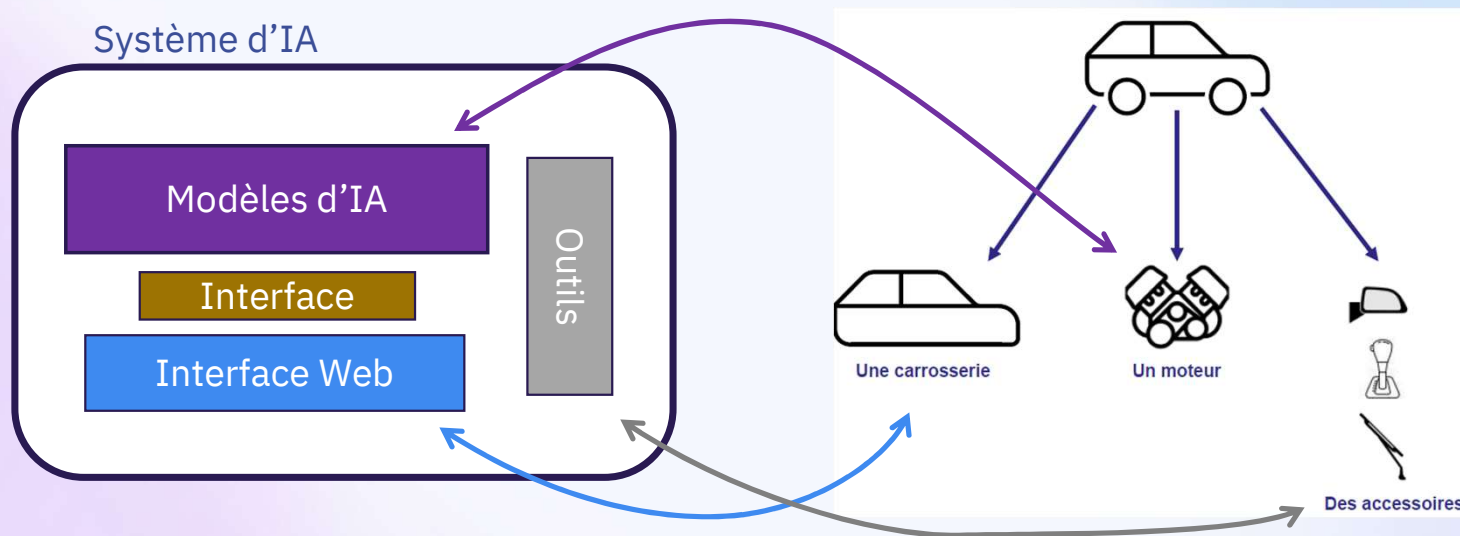
Computer Vision: 10 à 50 millions

ChatGPT-4: 1 000-100 000 milliards  
(1 à 100 billions, B)

- Le nombre de paramètres renseigne aussi sur les coûts

## IA générative

- Système d'IA capable de comprendre des requêtes avec du texte (NLP), des images, etc. pour générer quelque chose en réponse (du texte, une image, etc.)
- Système dit multimodal
- Système complexe et « en ligne »



Elément repris d'une intervention de M. PLATINI lors d'un chantier de Grand Est Développement



## IA open source

- Système d'IA que l'on peut télécharger, utiliser, modifier
- Choix possibles des méthodes d'apprentissage, de ce que l'on fait du modèle, des environnements de travail
- Modèles pré-entraînés
- Possibilité de faire de l'IA « en local »





## Limites des IA

- Grands modèles = coûts importants
- IA « en ligne » = risques de sécurité et de confidentialité
- IA « en local » = investissements matériels ou cloud computing
- Définition du cas d'usage et des objectifs
- Accessibilité et labellisation des données d'entrée
- Intelligence Artificielle = Mathématiques = Calculs





# Computer Vision sur les lignes de production



# Computer Vision appliqué aux lignes de production



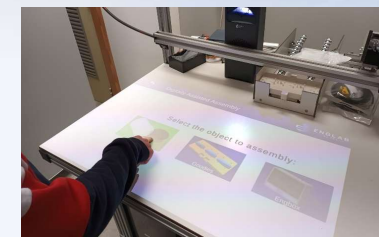
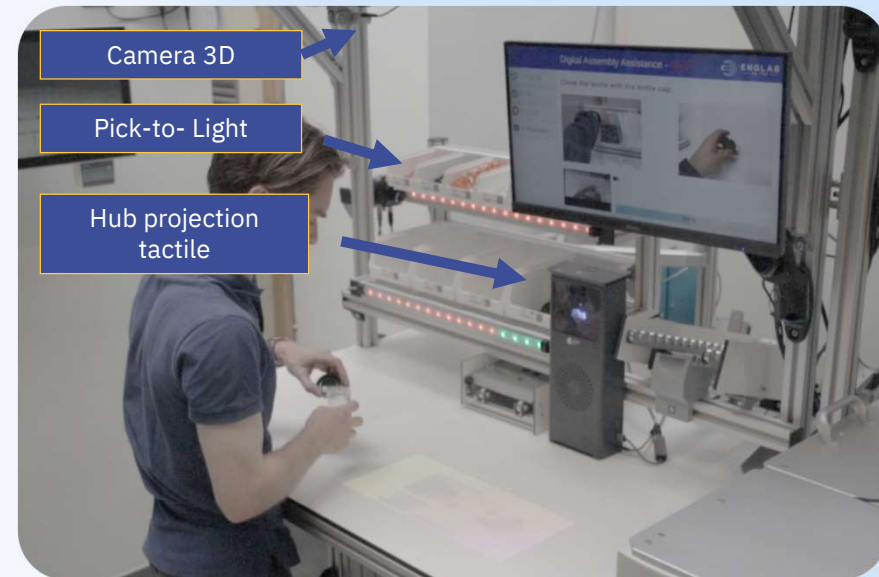
# Computer Vision : assistance à l'assemblage

## Contexte industriel :

- Difficultés RH : recrutement + turnover
- Lean : objectif « zéro défaut »

## Digital Assist :

- **Digitalisation des opérations** d'assemblage
- **Assistance adaptative** en fonction de la qualification de l'opérateur et complexité de l'assemblage
- **Entraînement d'une IA** de computer vision (dataset synthétique)
- Déploiement du Digital Assist pour **indiquer** les opérations à réaliser et **vérifier** leur bonne réalisation grâce à l'IA
- Vers une meilleure **inclusivité du handicap** sur les lignes de production : limiter la charge perceptive et cognitive de l'opérateur



# Computer Vision : assistance à l'assemblage

 Exit

## Digital Assembly Assistance

 ENGLAB  
by T&S



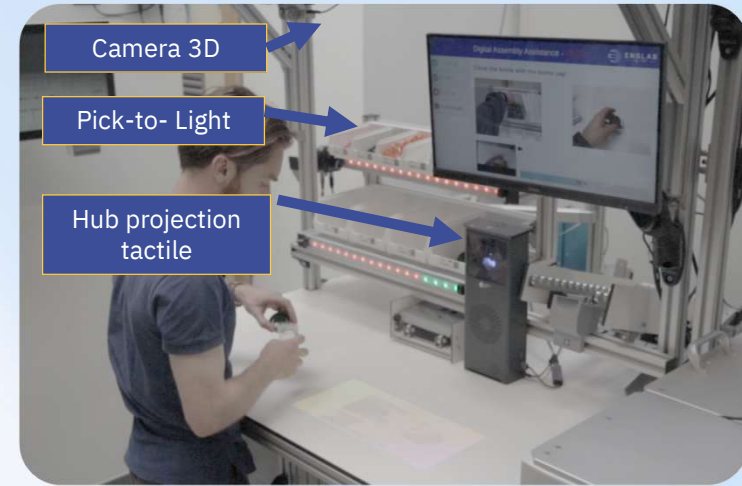
Custom Order



Planned Order



v4.0.0



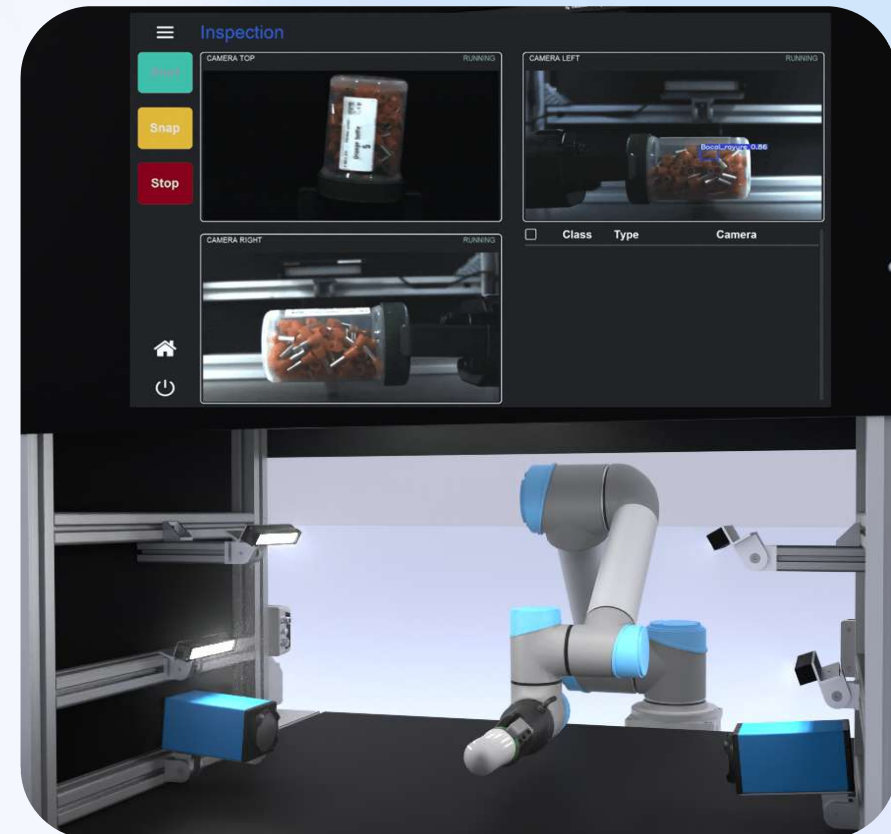
# Computer Vision : assistance au contrôle qualité

## Contexte industriel :

- Contexte normatif
- Charge cognitive élevées des opérateurs





## SPARQ Inspection :

- **Solution inspection** par computer vision
- Modularité du système (caméras, éclairage, BDD, interface,...)
- **Entraînement d'une IA** de computer vision (supervisé, non-supervisé)
- Déploiement des **(multi)modèles** (détection d'anomalie, reconnaissance d'objet, classification, OCR, ...)
- **Analyse** et **traçabilité** en temps réel
- Renchérissement de la défauthèque



## Avantages de SPARQ : computer vision

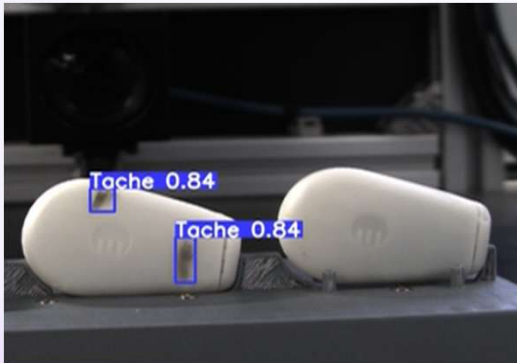
Le **computer vision** (vision par ordinateur) offre plusieurs avantages significatifs par rapport aux **solutions de vision classique**

		Computer Vision	Solution vision classique
<b>Capacité d'analyse</b>		Réseau de neurones capables de <b>reconnaitre des objets par apprentissage</b>	<b>Traitement d'image simple</b> avec réglages manuels (capteur)
<b>Automatisation et adaptabilité</b>		<b>Apprentissage</b> à partir de jeu de données pour des conditions environnementales variées	Nécessite une reprogrammation spécifique pour le cas d'usage et moins robuste aux changements de conditions
<b>Evolutivité</b>		Amélioration des performances avec les jeux de données	Peu d'évolution
<b>Contextualisation</b>		Prise en compte du <b>contexte de l'environnement</b> avec plusieurs classes	Pas de compréhension du contexte et <b>règles fixes</b>

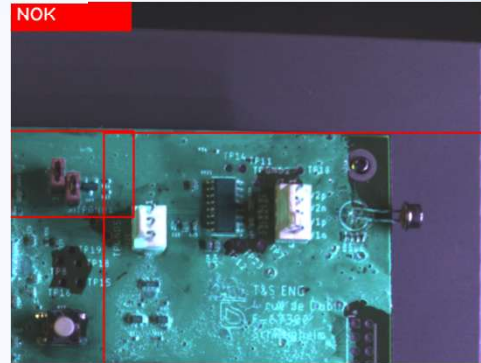
# Quelques réalisations...



Détection de défaut « tâche » sur une produit



NC sur carte électronique



Détection de défauts sur des sièges



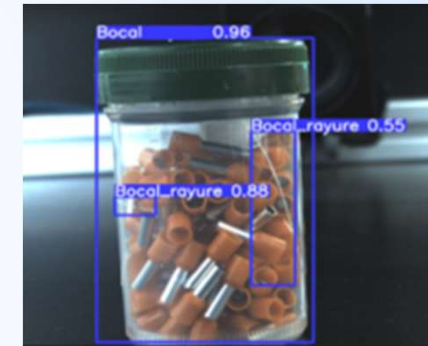
Lecture de caractères (OCR) sur un carton



Détection défaut de soudure



Détection rayures sur flacons transparents





# Retex sur le parcours de transformation



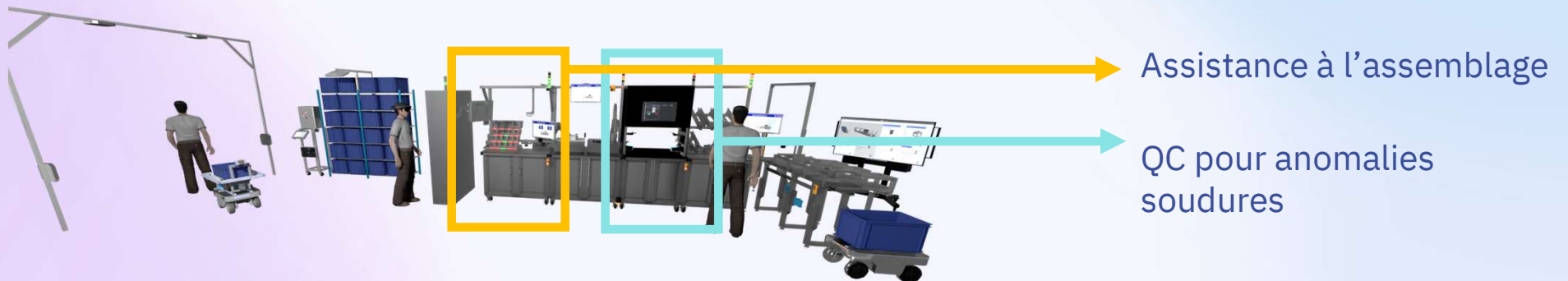
## Exemple de chantiers de transformation sur une ligne de production

Accompagnement d'une start-up dans le secteur médical

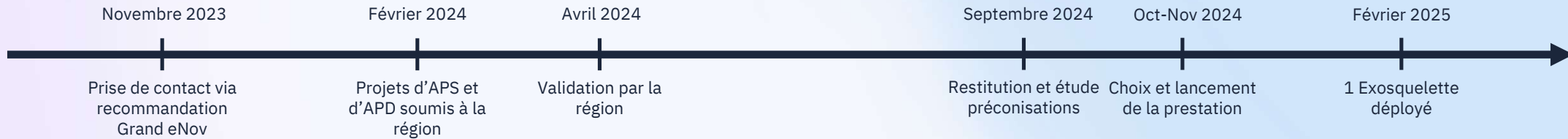
Objectif d'industrialisation du produit en 2025

Chantier de transformation :

- Accompagnement à la réalisation des lignes de production
  - Différents degrés d'automatisation
  - Accompagnement définition du processus
  - Possibilité d'intégrer des variantes et augmentation des volumes
- Préconisation de récupération des briques technologiques de la ligne R&D



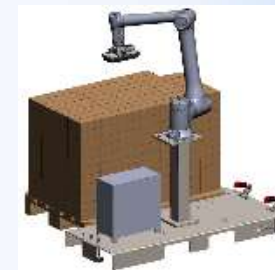
## Exemple de chantiers de transformation sur un site logistique



Problématiques de dépalettisation, de déconteneurisation et de palettisation



Solutions étudiées (exosquelette, cobot, systèmes automatisés)



Gains: réduction de la pénibilité et des risques TMS, meilleure exploitation de la surface au sol



# Let's make it possible

Together Stronger



**T&S Group** – Headquarter  
Espace Européen de l'Entreprise  
Phone +33 3 90 00 79 20  
F-67300 Schiltigheim

