

Module de formation: Intégrer la sécurité lors de la conception d'applications de robotiques collaboratives

Loïc Bodin (INRS), Arnaud Lelevé (INSA Lyon)



Au programme

- Génèse: constats, besoin
- Groupe de travail
- Cahier des charges
- Prototype
- Conclusion et perspectives

Génèse

- Contexte
 - INRS, CARSAT, formation pro aux risques
- Constats
 - Peu de formation aux risques en robotique
 - Quid de la cobotique: sans danger ?
- Besoins
 - Outil de formation
 - public
 - durée

Génèse

Demande des écoles / universités

2020: une enquête et des échanges avec la commission des titres d'ingénieur (CTI) et la conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs (CDEFI) montrent qu'il y a une **attente de ces écoles** pour être accompagnées sur le sujet de l'Industrie du futur vis-à-vis des questions de santé-sécurité au travail



2021: Une veille a été poursuivie et des réflexions ont été engagées en vue d'**identifier d'éventuels thèmes pouvant faire l'objet de travaux à proposer à des établissements d'enseignement supérieur.**

Possibilité de créer un module « **Intégrer la sécurité lors de la conception de robots collaboratifs** » sur la base de brochures, d'études, de vidéos publiées par l'INRS



2022: Sondage auprès des établissements.

Réponse favorable

Génèse



<https://youtu.be/8aNvxMXFGal>

The groupe de travail



Cahier des charges

Titre : «Intégrer la SST lors de la conception d'installations: application à la robotique collaborative » - TD

Objectifs visés

- Identifier les spécificités de la robotique collaborative au sein de la robotique
- Rappeler les caractéristiques d'un cobot par rapport à l'aspect sécurité
- Expliquer en quoi la conformité d'un cobot ne suffit pas à s'assurer de la sécurité de la situation de travail
- Examiner les différents modes de fonctionnement: normaux, annexes et dégradés
- Préciser que la démarche d'intégration d'un cobot doit prendre en compte la situation de travail réelle
- Démontrer que la démarche doit être participative et pluridisciplinaire
- Identifier la contribution de la démarche de prévention sur la performance globale de l'entreprise

Etude de cas

Cahier des charges

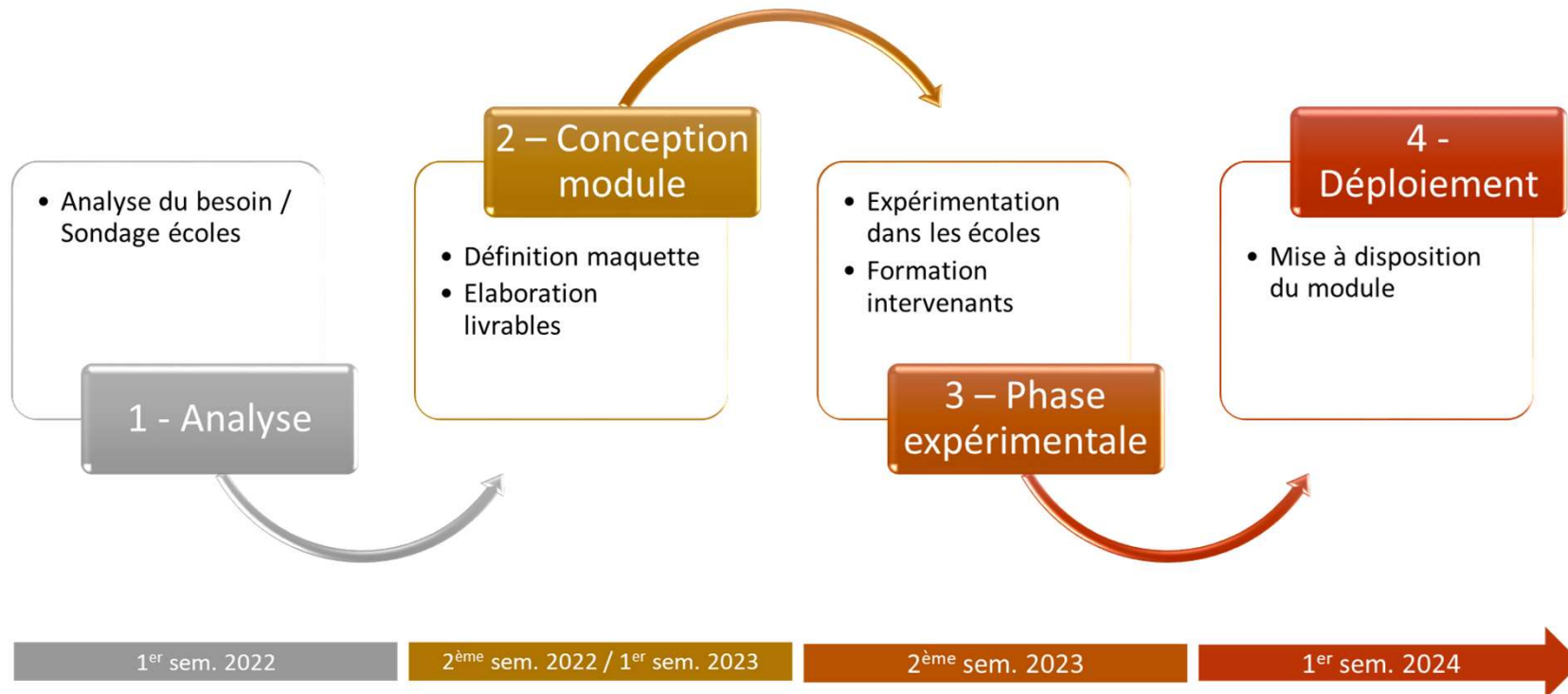
Modalités :

- Durée : une demi journée
- Prérequis : Avoir suivi avec succès l'autoformation Prévention Sup' et le module Performance & Prévention
- Présentiel où distanciel synchrone tutoré
- Cours + Etude de cas
- Animation : enseignant / intervenant

Ressources INRS: brochures, vidéos, dossiers web INRS

Livrable: Kit formateur avec support d'animation, livret formateur et étude de cas

Phasage



Plan

I – DEFINITION ET IDENTIFICATION RISQUES

- 1 - Identifier les spécificités de la robotique collaborative au sein de la robotique
 - Cobots ou pas cobots ?
 - Définir ce qu'est la robotique collaborative
- 2 - Rappeler les caractéristiques d'un cobot par rapport à l'aspect sécurité

II - ETUDE DE CAS

- 1 - Expliquer en quoi la conformité d'un cobot ne suffit pas à s'assurer de la sécurité de la situation de travail
- 2 - Examiner les différents modes de fonctionnement: normaux, annexes et dégradé
- 3 - Préciser que la démarche d'intégration d'un cobot doit prendre en compte la situation de travail réelle
- 4 - Démontrer que la démarche doit être participative et pluridisciplinaire
- 5 - Identifier la contribution de la démarche de prévention sur la performance globale de l'entreprise

III – SYNTHÈSE ET CONCLUSION

- **Vers la prévention des risques professionnels**

Prototype (dans son état actuel)

Support d'animation



The image shows the cover of a document titled "Module de formation : Intégrer la sécurité lors de la conception d'applications de robotiques collaboratives". The cover is light gray with a white circular graphic in the center. On the left side, there is a vertical bar with segments in red, orange, blue, and green. The INRS logo is in the top right corner, and the website "www.inrs.fr" is in the bottom right. The text "Notre métier, rendre le vôtre plus sûr" is in the bottom left. The acronym "GT: LB/JCB/FG/AL/FL/VO/BI/PM" is centered below the title.

Module de formation :
Intégrer la sécurité lors de la conception
d'applications de robotiques collaboratives

GT: LB/JCB/FG/AL/FL/VO/BI/PM

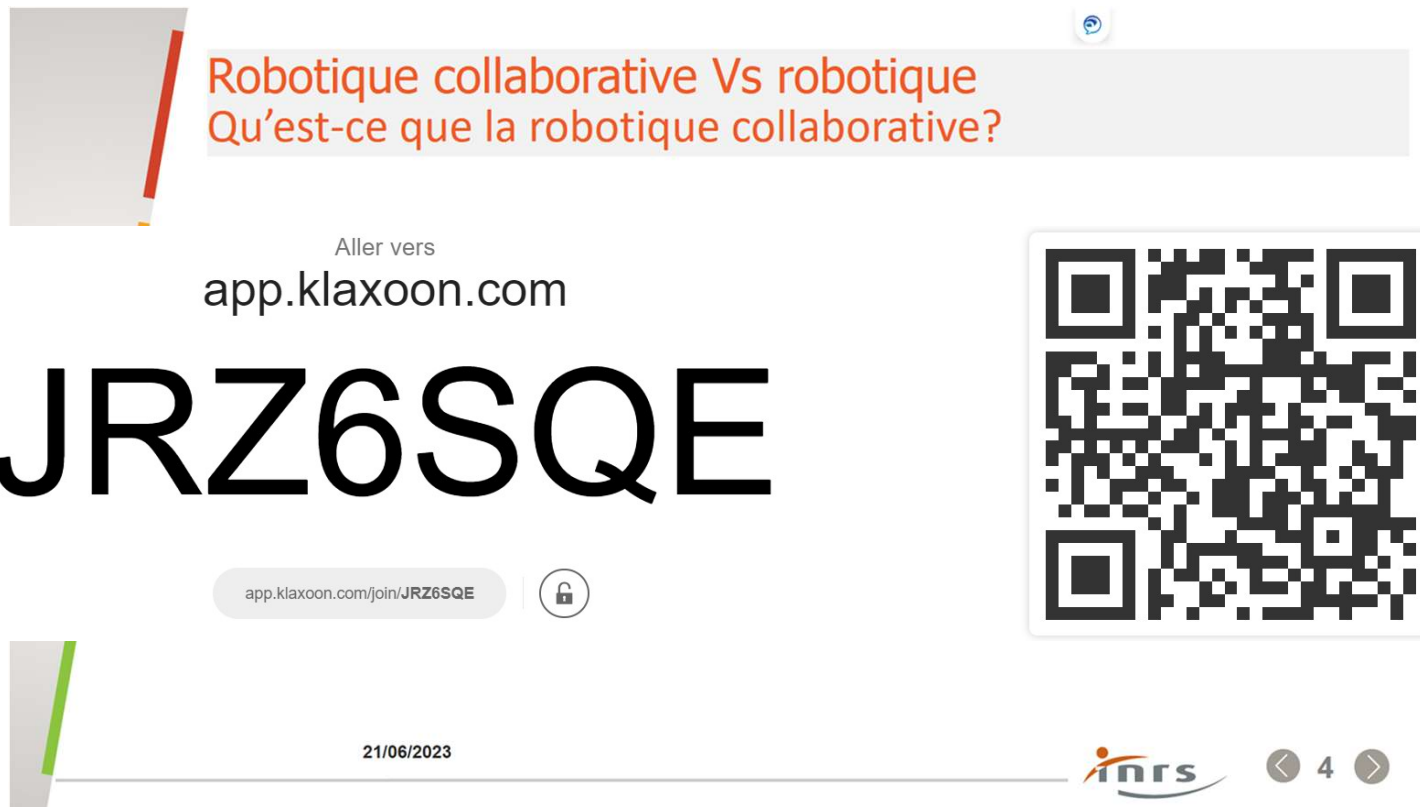
Notre métier,
rendre le vôtre plus sûr

www.inrs.fr

Prototype (dans son état actuel)

I - Définitions et identification des risques

Prototype (dans son état actuel)



The image shows a screenshot of a presentation slide. At the top left, there is a grey rectangular area with a red diagonal line. To its right, the text "Robotique collaborative Vs robotique" and "Qu'est-ce que la robotique collaborative?" is displayed in orange. Below this, the text "Aller vers" is followed by the URL "app.klaxoon.com" in a larger font. The central focus is the large black text "JRZ6SQE". Below this, a grey button contains the URL "app.klaxoon.com/join/JRZ6SQE" and a lock icon. To the right of the button is a large QR code. At the bottom left, there is a green vertical bar. The bottom center shows the date "21/06/2023". The bottom right features the "inrs" logo and navigation icons: a left arrow, the number "4", and a right arrow.

Robotique collaborative Vs robotique
Qu'est-ce que la robotique collaborative?

Aller vers
app.klaxoon.com

JRZ6SQE

app.klaxoon.com/join/JRZ6SQE

21/06/2023

inrs

Prototype (dans son état actuel)

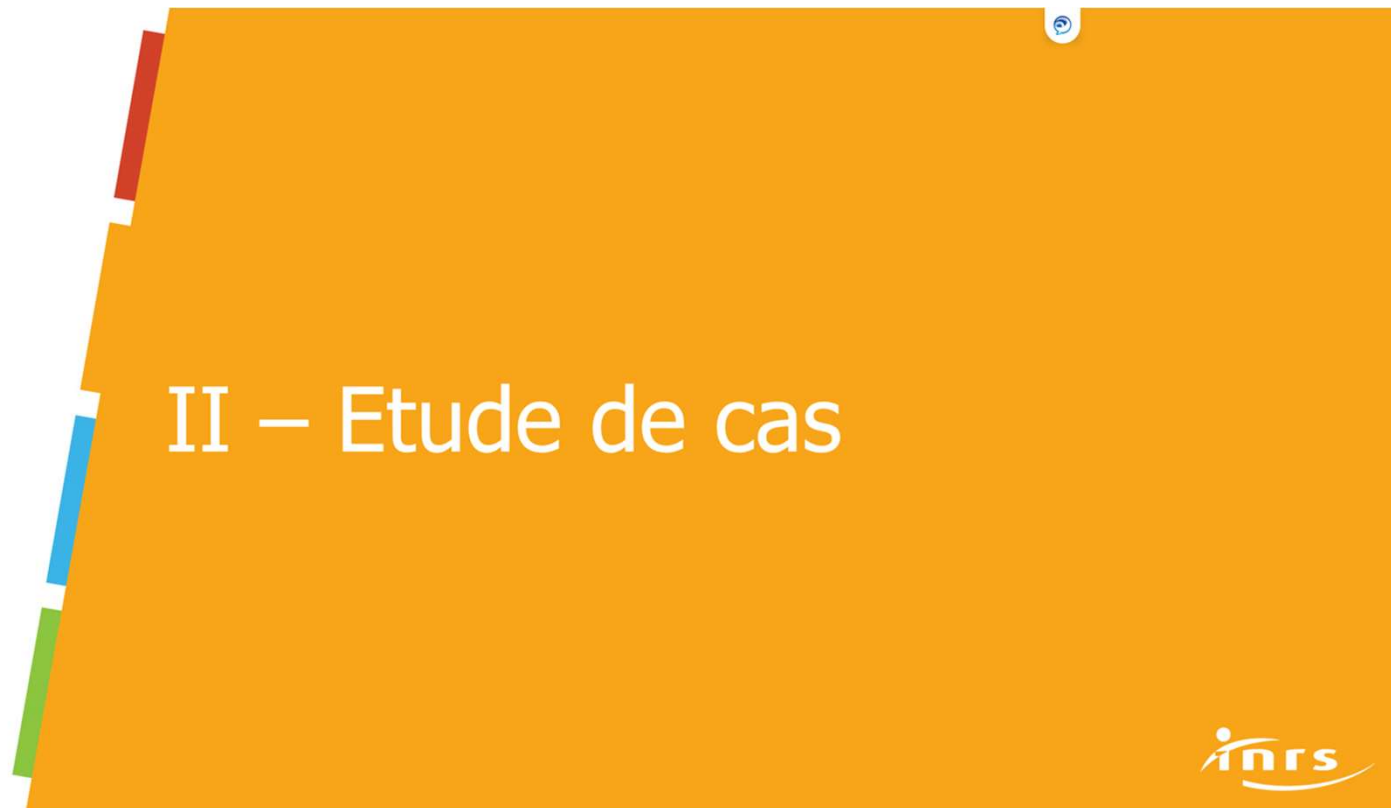
Caractéristiques d'un cobot par rapport à l'aspect sécurité - Identification des risques

Les robots collaboratifs sont susceptibles d'engendrer des risques :



21/06/2023

Prototype (dans son état actuel)



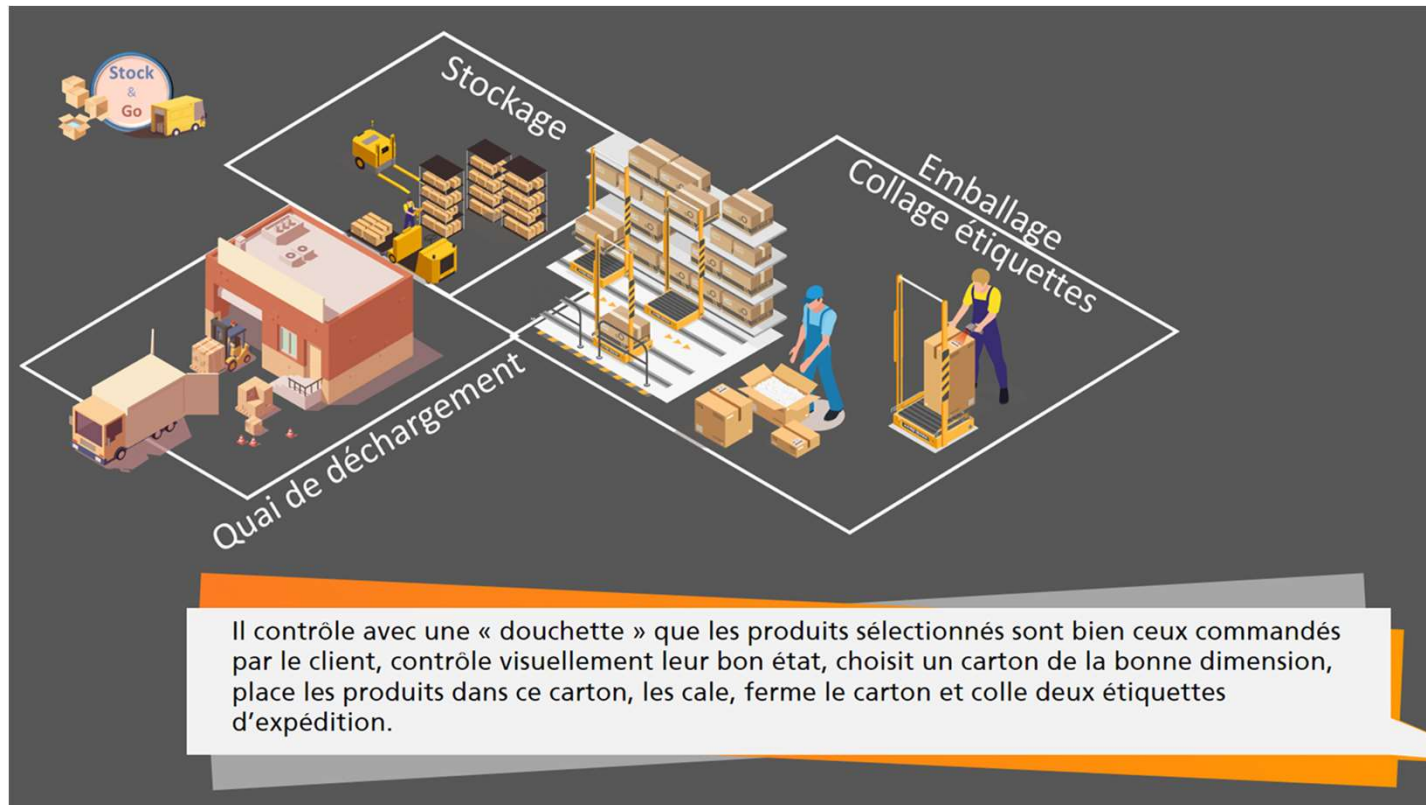
Prototype (dans son état actuel)



Prototype (dans son état actuel)



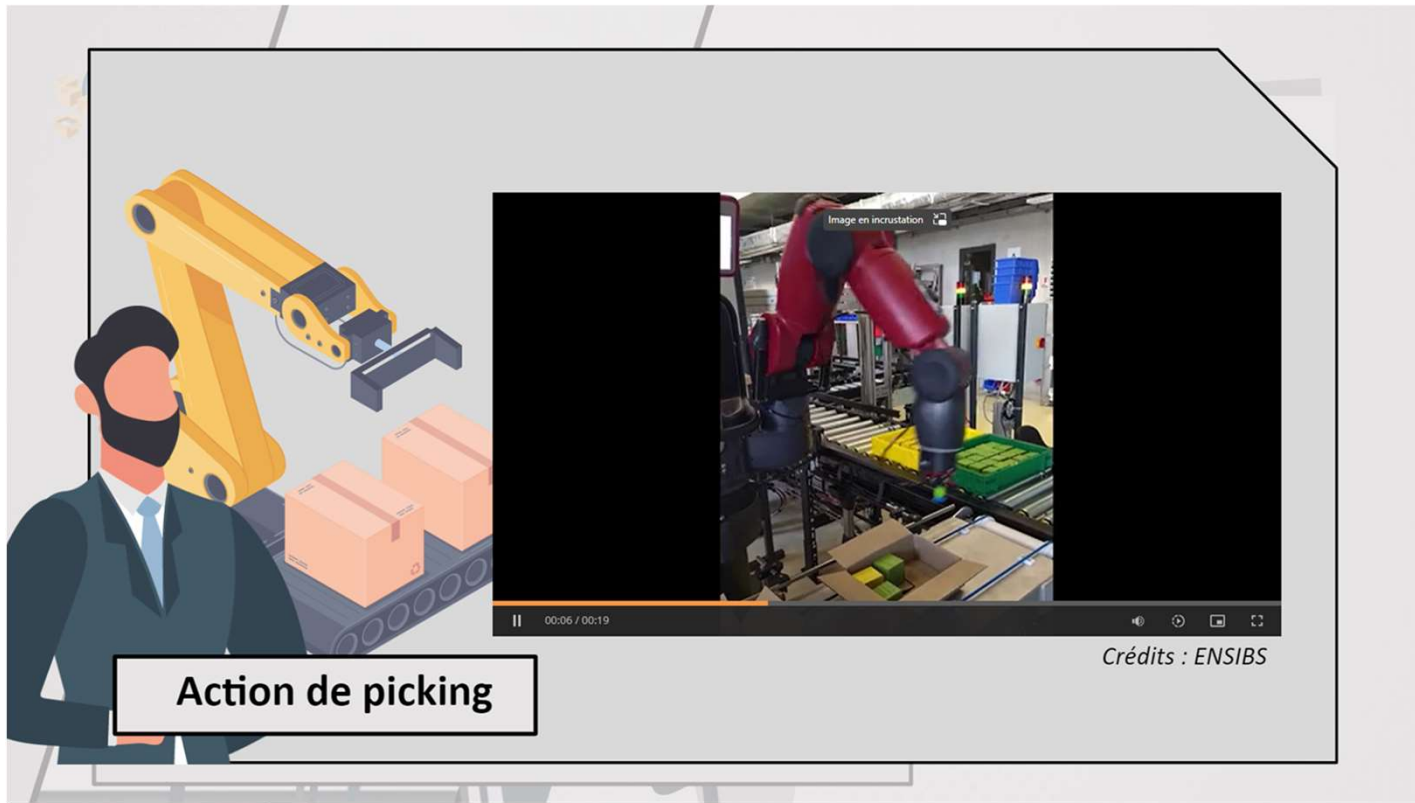
Prototype (dans son état actuel)



Prototype (dans son état actuel)

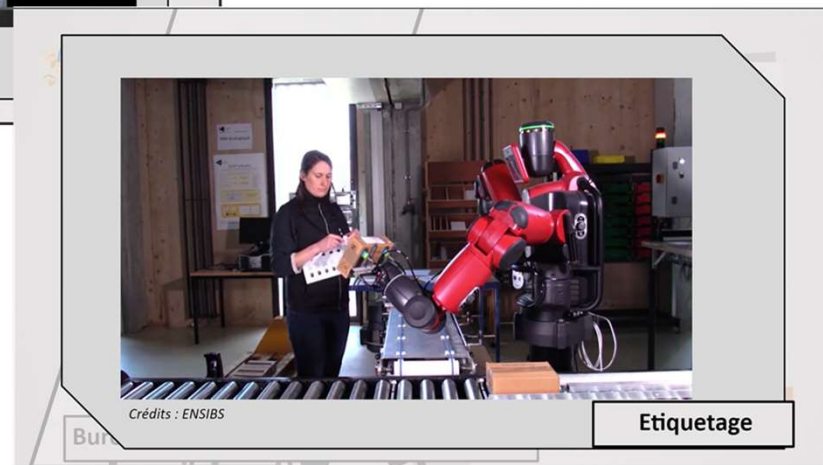


Prototype (dans son état actuel)



The image is a composite graphic. On the left, there is a 3D illustration of a yellow robotic arm positioned over a stack of orange boxes. Next to it is a stylized illustration of a man with a beard, wearing a dark suit and a light blue tie. Below this illustration is a white rectangular box with the text "Action de picking". To the right of the illustration is a video player window. The video shows a red industrial robotic arm in a factory environment, positioned over a conveyor belt with boxes. The video player has a black progress bar at the bottom with the text "00:06 / 00:19" and standard playback controls. The text "Image en incrustation" is visible at the top of the video frame. Below the video player, the text "Crédits : ENSIBS" is displayed.

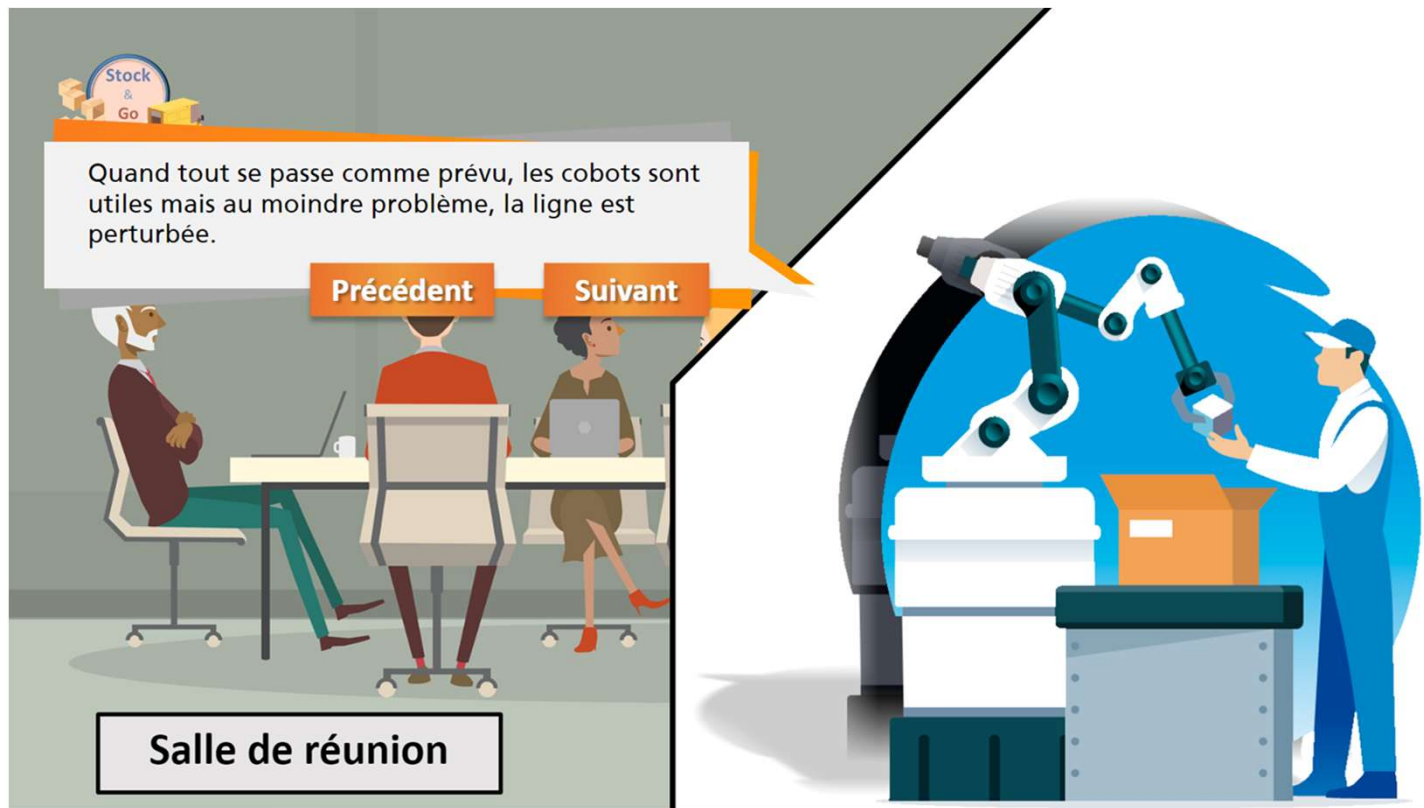
Prototype (dans son état actuel)



Prototype (dans son état actuel)



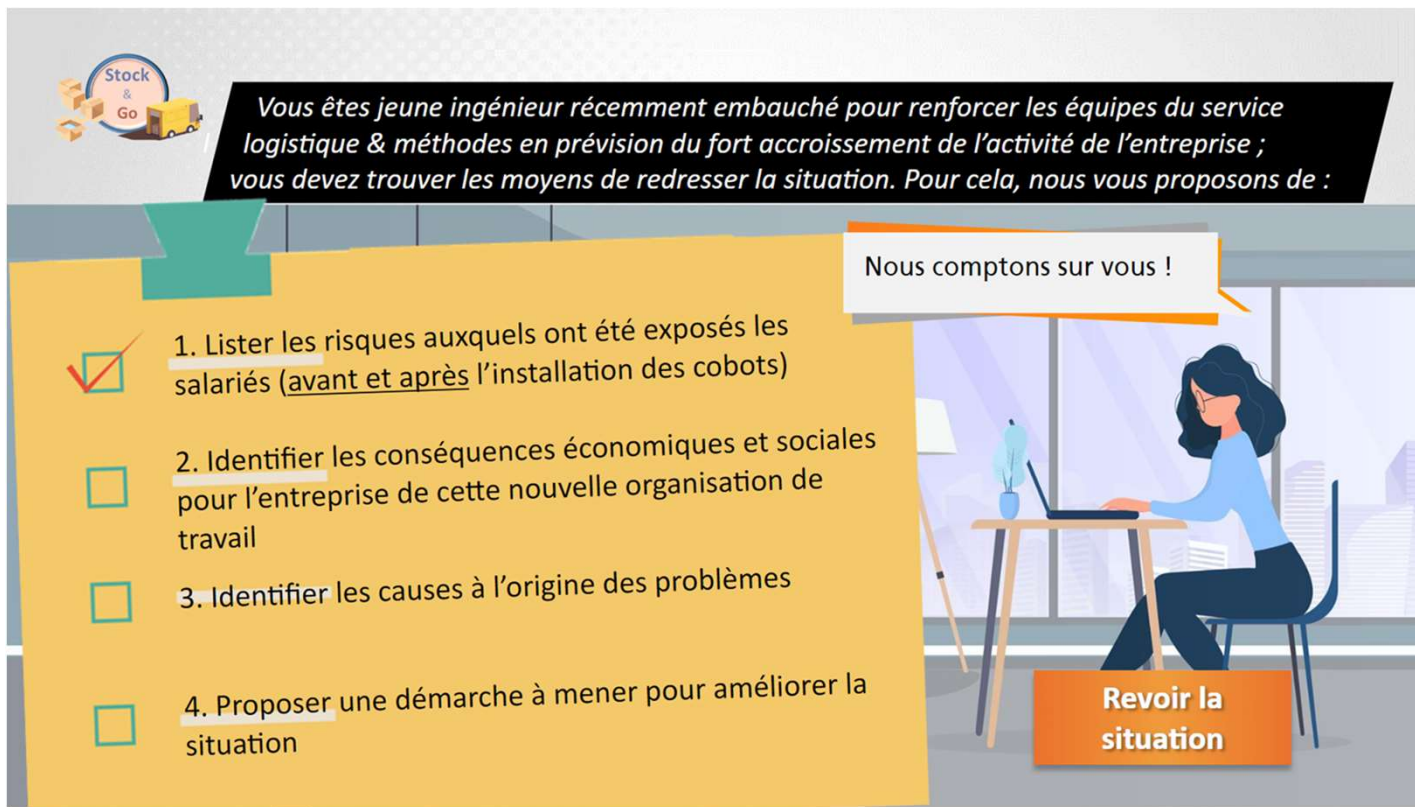
Prototype (dans son état actuel)



Prototype (dans son état actuel)



Prototype (dans son état actuel)



Stock & Go

Vous êtes jeune ingénieur récemment embauché pour renforcer les équipes du service logistique & méthodes en prévision du fort accroissement de l'activité de l'entreprise ; vous devez trouver les moyens de redresser la situation. Pour cela, nous vous proposons de :

Nous comptons sur vous !

1. Lister les risques auxquels ont été exposés les salariés (avant et après l'installation des cobots)
2. Identifier les conséquences économiques et sociales pour l'entreprise de cette nouvelle organisation de travail
3. Identifier les causes à l'origine des problèmes
4. Proposer une démarche à mener pour améliorer la situation

Revoir la situation

Prototype (dans son état actuel)



Prototype (dans son état actuel)



Prototype (dans son état actuel)



Quiz pour aller plus loin...

- LES ROBOTS COLLABORATIFS SONT-ILS DES MACHINES ?
- PEUT-ON REMPLACER UN ROBOT INDUSTRIEL PAR UN ROBOT COLLABORATIF ?
- LES ROBOTS COLLABORATIFS CONVIENNENT-ILS À TOUTES LES SITUATIONS ?
- LES ROBOTS COLLABORATIFS SONT-ILS IMMÉDIATEMENT UTILISABLES EN SITUATION DE TRAVAIL ?
- LES ROBOTS COLLABORATIFS SONT-ILS DES « COLLÈGUES » COMME LES AUTRES ?
- LES ROBOTS COLLABORATIFS AMÉLIORENT-ILS LA PRODUCTIVITÉ ?

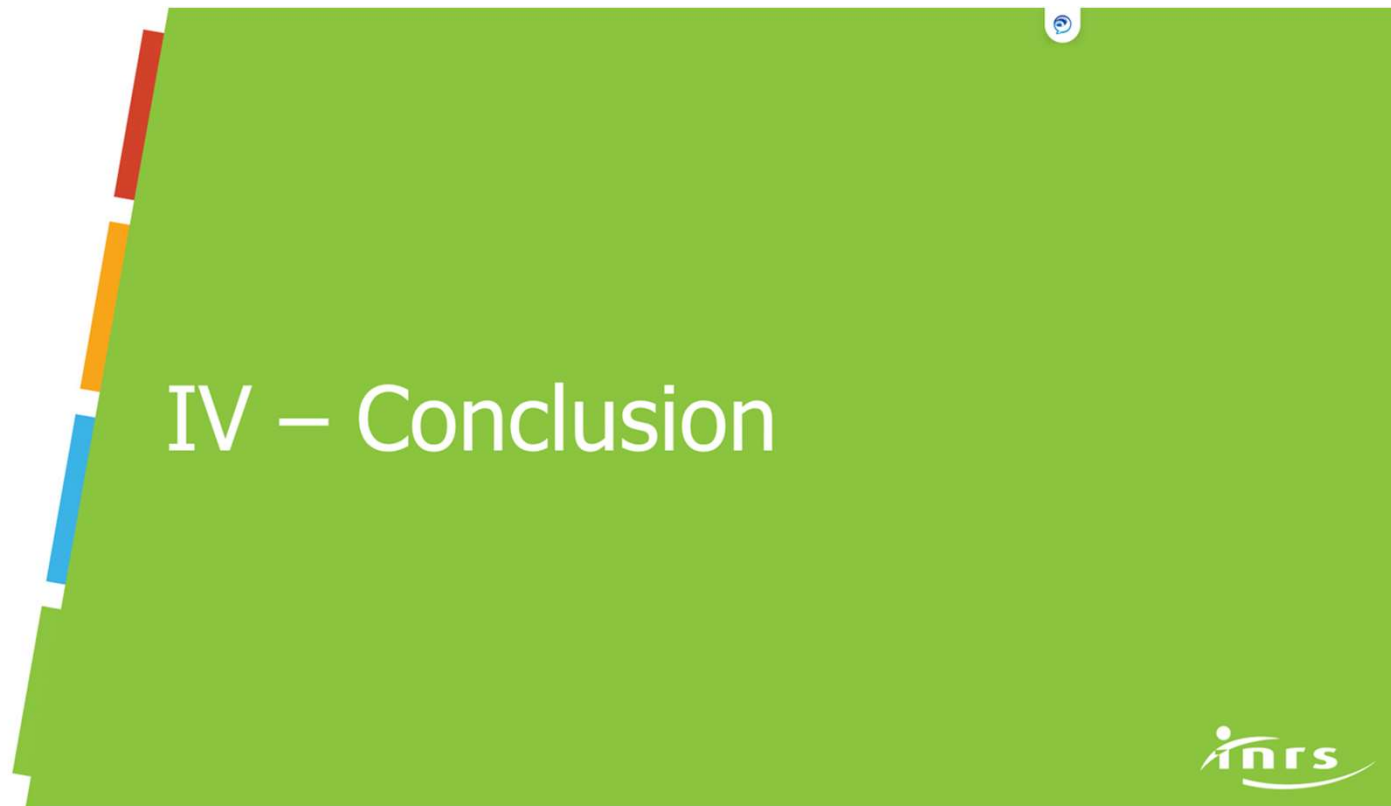
21/06/2023

 < 21 >


Prototype (dans son état actuel)



Prototype (dans son état actuel)






Prototype (dans son état actuel)



Quelle seraient les différentes étapes d'une démarche de prévention?

- Evaluation de l'efficacité de l'action
- Volonté d'améliorer le poste de travail de mise en carton
- Mise en place de la solution
- Echanges avec des fournisseurs / SPST / ergonomes / BE / réseau prévention...
- Choix d'une solution
- Analyse du travail réellement réalisé par l'opérateur

21/06/2023

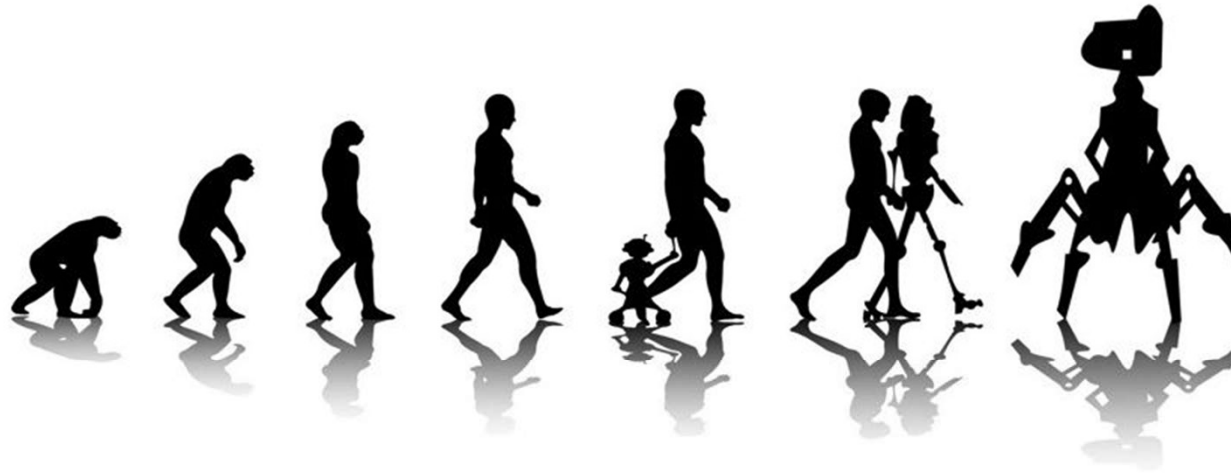
  22 

Prototype (dans son état actuel)



Conclusion et perspectives

- Avancement:
 - Conception à finaliser
- Prochaines étapes
 - Réalisation
 - Premiers retours d'usage
 - Corrections
 - Déploiement & formation des formateurs
- Difficultés rencontrées ?
- Prochain module ?



Retrieved from <http://2.bp.blogspot.com/-fDEUcyVU8IA/Te0lcVrkFCI/AAAAAAAAACE/xyb8djHgEew/s1600/Robot+Evolution.jpg>

Thank you for your attention