



# Hackathon

## COncception PREliminaire

avec l'IA Générative

Cyrille BAUDOUIN  
Jean-Yves DANTAN  
Céline LAVAL



## Objectif de l'Hackathon

L'objectif de cet hackathon est de **construire et mettre en œuvre un processus de conception préliminaire d'un système manufacturé**, en partant de l'expression du besoin jusqu'à la recherche de concepts. Cet événement pédagogique vise à permettre aux étudiants de **déployer une méthodologie de conception préliminaire** et d'**analyser les concepts développés**.

L'hackathon se déroule en deux temps distincts:

- ✓ Premier temps : Les étudiants sont répartis en groupes pour effectuer soit l'analyse fonctionnelle, soit la recherche de concepts. Certains groupes utilisent une IA Générative, tandis que d'autres n'en utilisent pas. Chaque groupe documente ses résultats, en notant les avantages et les défis rencontrés.
- ✓ Deuxième temps : Les étudiants comparent les résultats obtenus via un questionnaire. Cette intercomparaison permet d'analyser l'efficacité des méthodes utilisées et l'impact de l'IA Générative sur le processus de conception.

## Logique du document



### Partie Enseignants (Bandeau Orange)

#### 1. Introduction

1. Présentation générale de l'hackathon

#### 2. Organisation de l'Hackathon

1. Scénario pédagogique
2. Structure du questionnaire
3. Répartition des étudiants en groupes
4. Ressources et outils disponibles

#### 3. Analyse des résultats de ce premier hackathon

1. Analyse statistique
2. Conclusions du questionnaire



### Partie Étudiants (Bandeau Violet)

1. Présentation de l'hackathon et de l'objectif du temps 1
2. Questionnaire du temps 2

## Contexte:

- ✓ L'hackathon s'intègre dans un enseignement sur les démarches de conception préliminaire.
- ✓ Les prérequis de l'hackathon:
  - ✓ Outils et langages pour l'ingénierie mécanique (schéma cinématique, ...)
  - ✓ Conception des produits : Solutions techniques (Fonctions techniques élémentaires de guidage, maintien, assemblage, ...)
  - ✓ Du cahier des charges aux solutions constructives (analyse fonctionnelle et FAST)
  - ✓ Choix de solutions constructives (Analyse de la valeur)

## Acquis d'apprentissage visé :

- ✓ Construire et mettre en œuvre un processus de conception préliminaire d'un système manufacturé

## Exemple traité lors de ce premier hackathon:



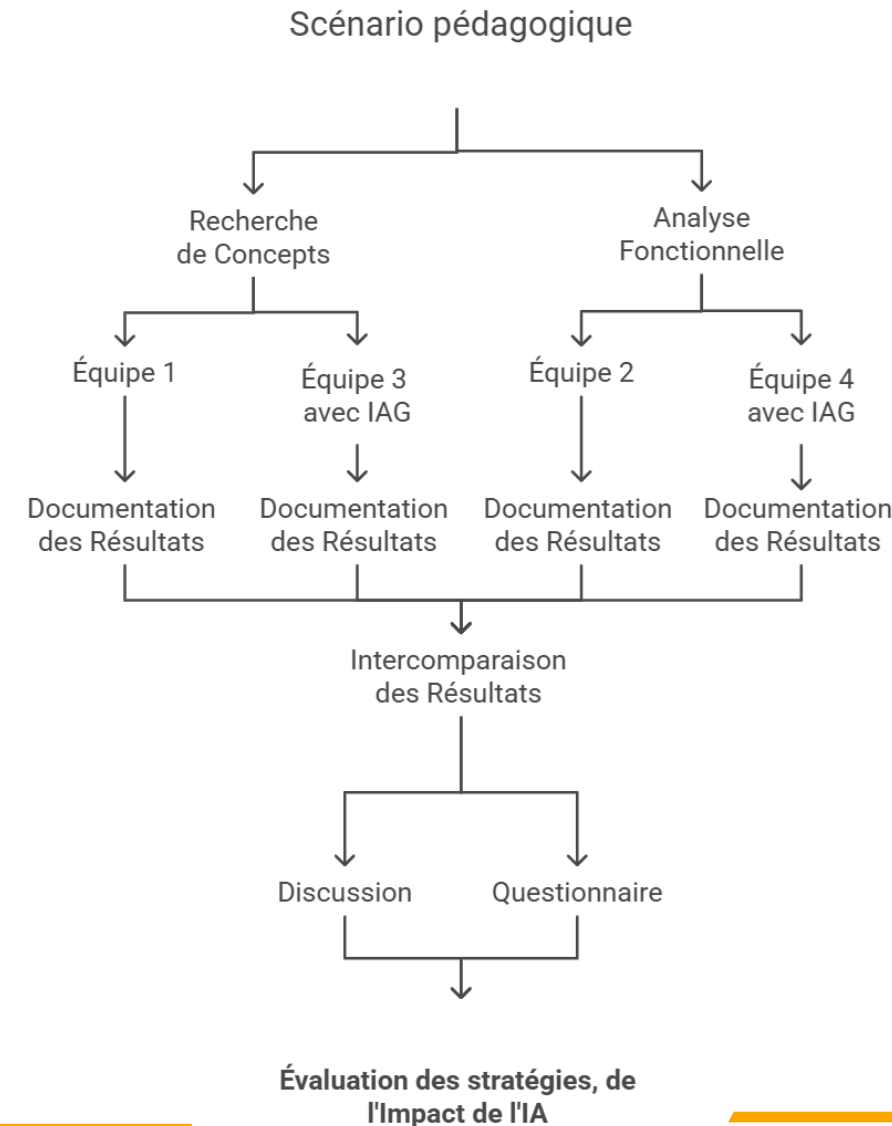
## APPEL D'OFFRE

« Recherchons solution originale, efficace, et robuste pour déboucher rapidement des bouteilles fermées par des bouchons en liège ou assimilés. La chaîne de restauration souhaite acquérir 100.000 ouvre-bouteilles. Chaque ouvre-bouteilles pourra être utilisé jusqu'à 100 fois par jour. »

# Orga – Scenario pédagogique

Le scénario pédagogique est décomposé en deux temps

- ✓ **Premier Temps : Analyse Fonctionnelle et Recherche de Concepts**
  - ✓ Les équipes travaillent sur leur tâche respective en utilisant les ressources disponibles.
    - ✓ Equipe 1 : Recherche de concepts avec l'aide d'un moteur de recherche
    - ✓ Equipe 2 : Analyse fonctionnelle avec l'aide d'un moteur de recherche
    - ✓ Equipe 3 : Recherche de concepts avec l'aide de l'IA Générative
    - ✓ Equipe 4 : Analyse fonctionnelle avec l'aide de l'IA Générative
  - ✓ Les équipes 1 et 3 doivent se focaliser sur la recherche de solution à partir du besoin du client, les équipes 2 et 4 sur l'analyse fonctionnelle.
  - ✓ Chaque équipe documente ses résultats.
- ✓ **Deuxième Temps : Intercomparaison des Résultats et analyse des stratégies des équipes.**
  - ✓ Une discussion est organisée pour analyser les différences et les similitudes entre les résultats obtenus avec et sans l'IA Générative, et la consistance des concepts trouvés au regard des fonctions identifiées.
  - ✓ Un questionnaire est donné pour permettre aux étudiants de comparer les résultats obtenus par les différentes équipes.
  - ✓ Les questions portent sur l'efficacité des méthodes utilisées, la qualité des concepts développés, et l'impact de l'IA Générative.



**Le questionnaire est l'élément essentiel du scénario pédagogique car il sollicite l'analyse et l'intercomparaison des stratégies.**

Le questionnaire est construit avec des questions croisées et directes utilisant l'échelle de Likert:

- ✓ 10 questions d'analyse des solutions générées sans IA (Innovation, Pertinence fonctionnelle, Pertinence technique, Durabilité)
- ✓ 10 questions d'analyse des solutions générées avec IA (Innovation, Pertinence fonctionnelle, Pertinence technique, Durabilité)
- ✓ 8 questions d'analyse de l'analyse fonctionnelle générée sans IA (Pertinence, Complétude, Exactitude, Cohérence)
- ✓ 8 questions d'analyse de l'analyse fonctionnelle générée avec IA (Pertinence, Complétude, Exactitude, Cohérence)
- ✓ 2 questions croisées entre les résultats des approches
- ✓ 24 questions d'analyse comparative des approches (Facilité, Pertinence, Adaptabilité, Limites, Stratégie)
- ✓ 11 questions d'analyse de l'usage de l'IAG (Innovation, Efficacité, Pertinence, Apports vs Risques)

# Orga – Questionnaire

Le questionnaire a été conçu autour de **quelques critères** (ces critères ont été choisis afin d'initier des analyses et des intercomparaison avec différents points de vue) :

- ✓ **Innovation (caractère innovant des solutions),**
- ✓ **Pertinence fonctionnelle,**
- ✓ **Pertinence technique,**
- ✓ **Durabilité des solutions,**
- ✓ **Complétude de l'analyse fonctionnelle,**
- ✓ **Exactitude de l'analyse fonctionnelle,**
- ✓ **Cohérence de l'analyse fonctionnelle,**
- ✓ **Facilité de mise en œuvre,**
- ✓ **Pertinence de la stratégies,**
- ✓ **Adaptabilité de la stratégie,**
- ✓ **Limites de la stratégie,**
- ✓ **Innovation accrue avec l'apport de l'IAG,**
- ✓ **Efficacité accrue avec l'apport de l'IAG,**
- ✓ **Pertinence accrue avec l'apport de l'IAG,**
- ✓ **Apports vs Risques de l'IAG**

**Le questionnaire est détaillé dans la partie Etudiants**

Argumentaires du choix du **questionnaire structuré (questions à choix multiple basé sur l'échelle de Likert)** :

- ✓ **Facilité de comparaison** : Les réponses obtenues via une échelle de Likert sont facilement quantifiables et comparables entre les différents groupes d'étudiants. Cela permet de dégager des tendances globales et de réaliser des analyses statistiques précises.
- ✓ **Gain de temps** : Un questionnaire structuré est généralement plus rapide à administrer et à analyser qu'un entretien semi-directif ou qu'un questionnaire non structuré (questions ouvertes permettant aux répondants de s'exprimer librement)
- ✓ **Standardisation des réponses** : Les questions fermées et les échelles de Likert réduisent l'ambiguïté des réponses et assurent une certaine uniformité

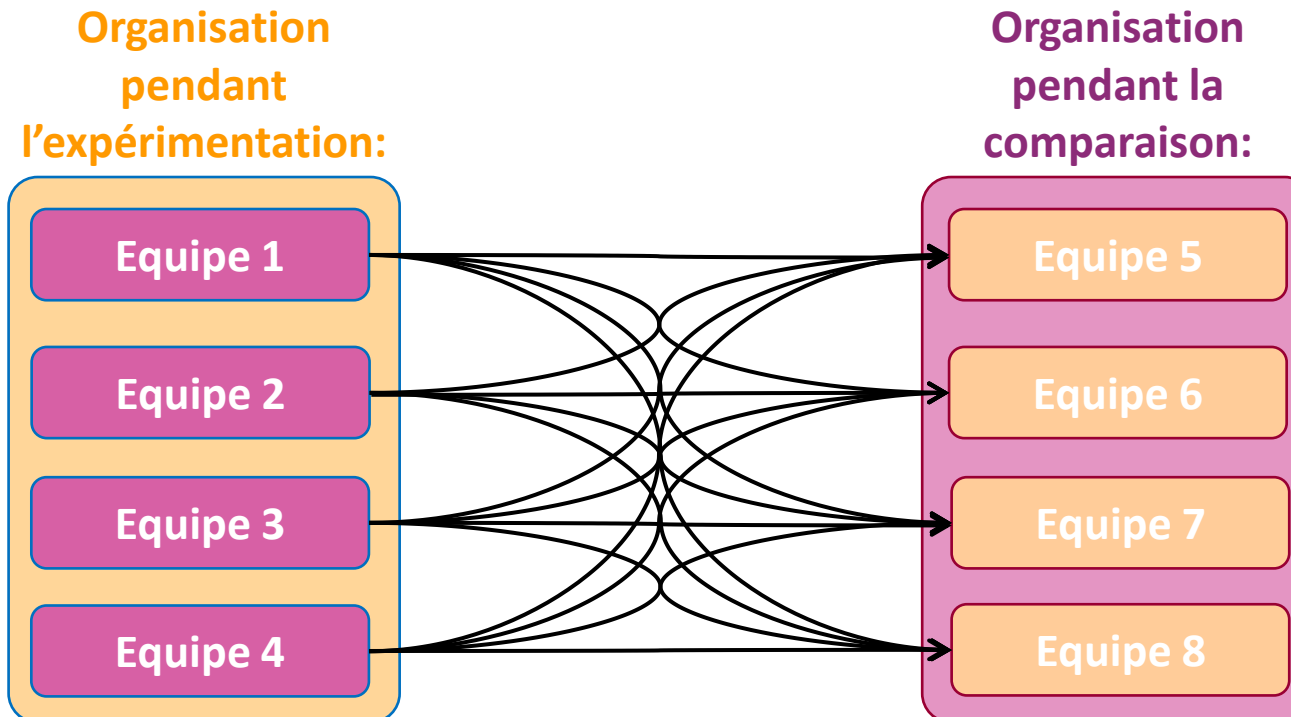
**La démarche d'analyse et les résultats d'analyse des questionnaires sont détaillés après la partie Etudiants.**



# Orga – Répartition en groupe

## Contraintes de répartition des groupes:

- ✓ Chaque équipe doit être composée d'au moins 4 étudiant.e.s
- ✓ Il est préférable de ne pas dépasser 8 étudiant.e.s par équipe
- ✓ Chaque équipe (5, 6, 7, 8) doit être composée d'au moins un étudiant.e de chaque équipe (1,2,3,4)
- ✓ Il est préférable que l'équipe pédagogique génère aléatoirement les équipes.
- ✓ Il est préférable d'équilibrer les nombres d'étudiant.e.s des équipes.

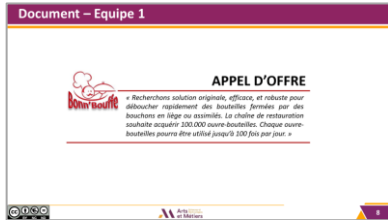


## Organisation matérielle :

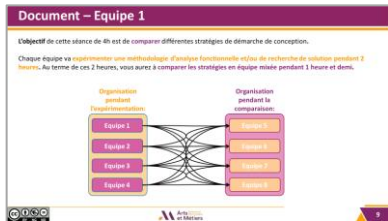
- ✓ Chaque équipe doit avoir un environnement de travail afin d'échanger et de discuter en groupe
- ✓ Chaque équipe doit pouvoir travailler avec un ordinateur et un accès internet.
- ✓ Il faut éviter les échanges entre équipes.
- ✓ Les équipes 1 et 2 doivent avoir accès à un moteur de recherche de type Google.
- ✓ Les équipes 3 et 4 doivent avoir accès à une IA Générative de type Copilot.

# Orga – Documents des équipes pour le temps 1

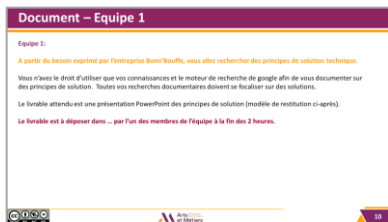
## Structure des documents des équipes pour le temps 1:



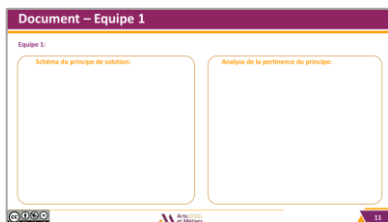
*Une description des besoins du client*



*Une brève explication des objectifs de l'hackathon et de son organisation*



*La mission allouée à l'équipe sur le temps 1 et les conditions de réalisation de la mission*



*Le format du livrable du temps 1*



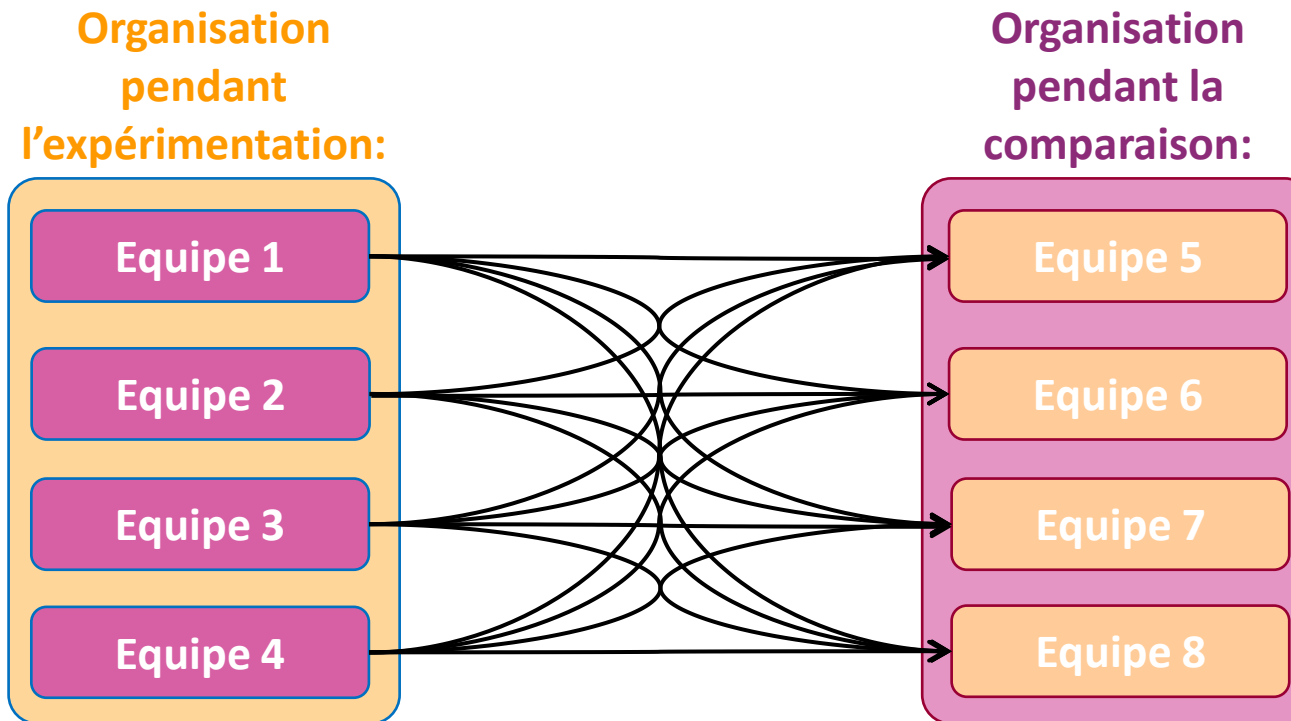
## APPEL D'OFFRE

*« Recherchons solution originale, efficace, et robuste pour déboucher rapidement des bouteilles fermées par des bouchons en liège ou assimilés. La chaîne de restauration souhaite acquérir 100.000 ouvre-bouteilles. Chaque ouvre-bouteilles pourra être utilisé jusqu'à 100 fois par jour. »*

# Document – Equipe 1

L'**objectif** de cette séance de 4h est de **comparer** différentes stratégies de démarche de conception.

Chaque équipe va **expérimenter une méthodologie d'analyse fonctionnelle et/ou de recherche de solution pendant 2 heures**. Au terme de ces 2 heures, vous aurez à **comparer les stratégies en équipe mixée pendant 1 heure et demi**.



# Document – Equipe 1

## Equipe 1:

**A partir du besoin exprimé par l'entreprise Bonn'Bouffe, vous allez rechercher des principes de solution technique.**

Vous n'avez le droit d'utiliser que vos connaissances et le moteur de recherche de google afin de vous documenter sur des principes de solution. Toutes vos recherches documentaires doivent se focaliser sur des solutions.

Le livrable attendu est une présentation PowerPoint des principes de solution (modèle de restitution ci-après).

**Le livrable est à déposer dans ... par l'un des membres de l'équipe à la fin des 2 heures.**

# Document – Equipe 1

## Equipe 1:

Schéma du principe de solution:

Analyse de la pertinence du principe:



## APPEL D'OFFRE

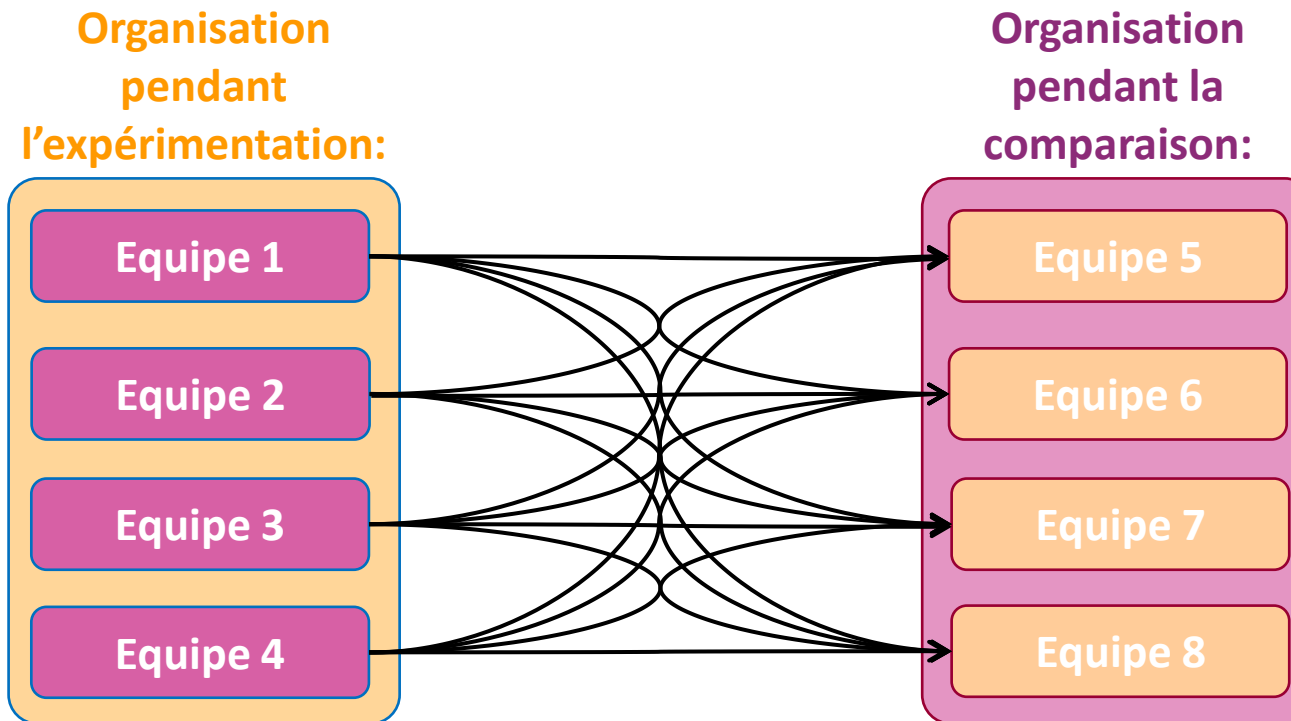
*« Recherchons solution originale, efficace, et robuste pour déboucher rapidement des bouteilles fermées par des bouchons en liège ou assimilés. La chaîne de restauration souhaite acquérir 100.000 ouvre-bouteilles. Chaque ouvre-bouteilles pourra être utilisé jusqu'à 100 fois par jour. »*



# Document – Equipe 2

L'**objectif** de cette séance de 4h est de **comparer** différentes stratégies de démarche de conception.

Chaque équipe va **expérimenter une méthodologie d'analyse fonctionnelle et/ou de recherche de solution pendant 2 heures**. Au terme de ces 2 heures, vous aurez à **comparer les stratégies en équipe mixée pendant 1 heure et demi**.



## Equipe 2:

**A partir du besoin exprimé par l'entreprise Bonn'Bouffe, vous allez finaliser une analyse fonctionnelle en définissant bien :**

- ✓ Les critères de chaque fonction (critère: caractère retenu pour apprécier la manière dont une fonction est remplie ou une contrainte respectée)
- ✓ Les limites d'acceptation de chaque critère (limite d'acceptation : niveau de critère d'appréciation au delà duquel le besoin est jugé non satisfait)
- ✓ La flexibilité de chaque fonction

Vous n'avez le droit d'utiliser que vos connaissances et le moteur de recherche de google afin de vous documenter sur les fonctionnalités. Toutes vos recherches documentaires doivent se focaliser sur des fonctions.

Le livrable attendu est une présentation PowerPoint des fonctions (modèle de restitution ci-après).

**Le livrable est à déposer dans ... par l'un des membres de l'équipe à la fin des 2 heures.**

# Document – Equipe 2

## Equipe 2:

Fonction	Element ext. 1	Element ext. 1	Critères	Limites d'acceptation	Flexibilité



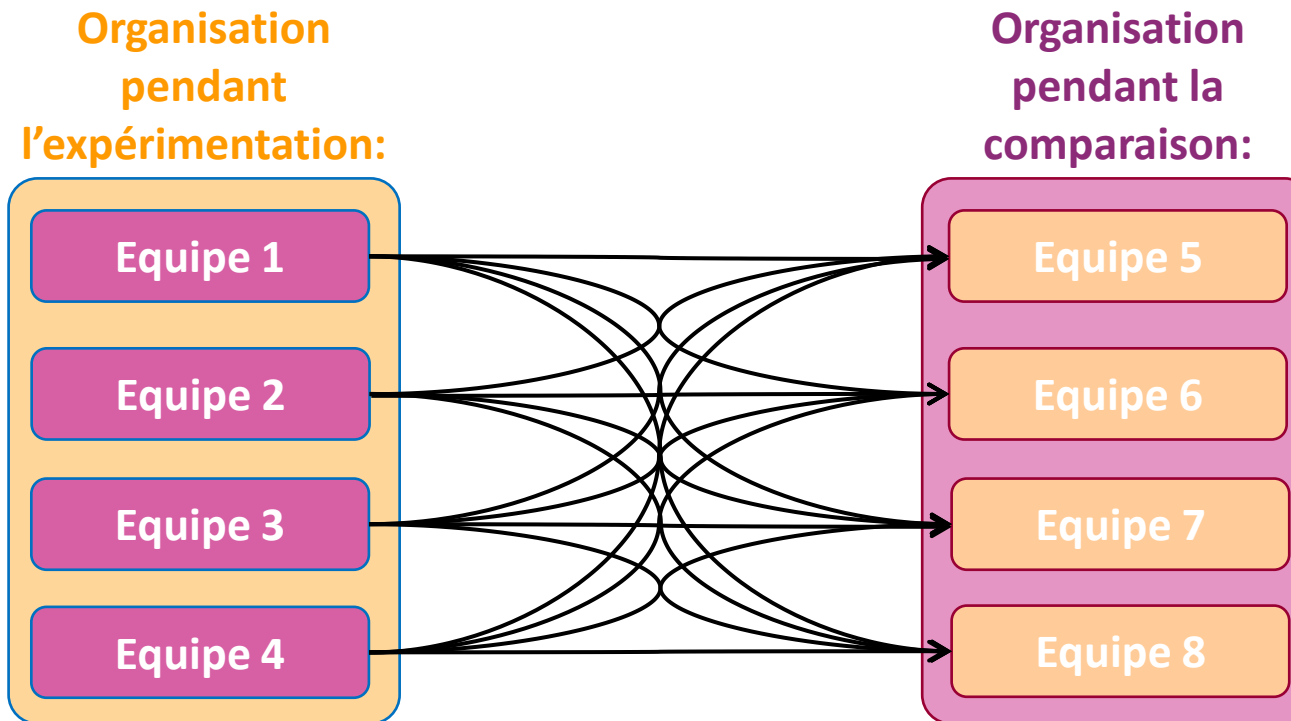
## APPEL D'OFFRE

*« Recherchons solution originale, efficace, et robuste pour déboucher rapidement des bouteilles fermées par des bouchons en liège ou assimilés. La chaîne de restauration souhaite acquérir 100.000 ouvre-bouteilles. Chaque ouvre-bouteilles pourra être utilisé jusqu'à 100 fois par jour. »*

# Document – Equipe 3

L'**objectif** de cette séance de 4h est de **comparer** différentes stratégies de démarche de conception.

Chaque équipe va **expérimenter une méthodologie d'analyse fonctionnelle et/ou de recherche de solution pendant 2 heures**. Au terme de ces 2 heures, vous aurez à **comparer les stratégies en équipe mixée pendant 1 heure et demi**.



## Equipe 3:

**A partir du besoin exprimé par l'entreprise Bonn'Bouffe, vous allez rechercher des principes de solution technique.**

Vous n'avez le droit d'utiliser que vos connaissances et une IA générative. L'ENSAM conseille actuellement l'utilisation de Copilot (<https://copilot.cloud.microsoft/>). Tous vos prompts doivent se focaliser sur des solutions. Vous devez enregistrer dans votre présentation PowerPoint l'ensemble de vos prompts et des réponse de l'IAG.

Le livrable attendu est une présentation PowerPoint des principes de solution (modèle de restitution ci-après) et de vos prompts.

**Le livrable est à déposer dans ... par l'un des membres de l'équipe à la fin des 2 heures.**

## Equipe 3:

Schéma du principe de solution:

Analyse de la pertinence du principe:



## APPEL D'OFFRE

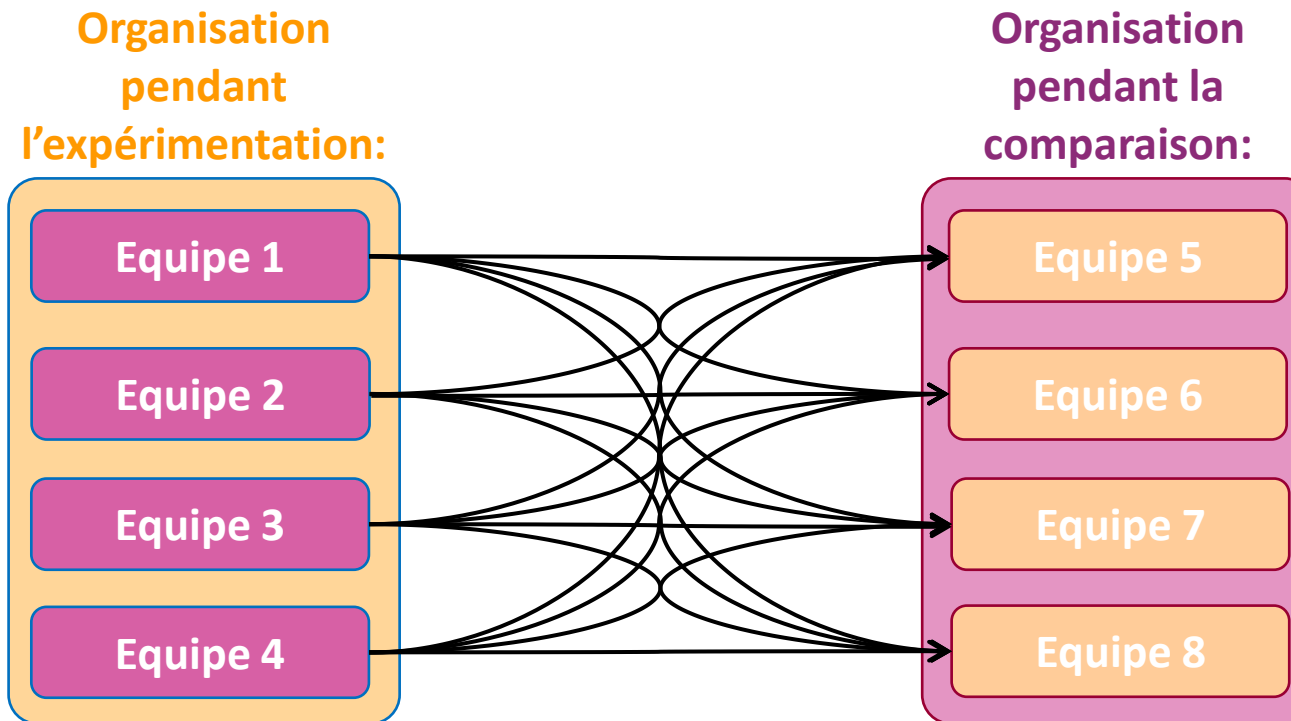
« Recherchons solution originale, efficace, et robuste pour déboucher rapidement des bouteilles fermées par des bouchons en liège ou assimilés. La chaîne de restauration souhaite acquérir 100.000 ouvre-bouteilles. Chaque ouvre-bouteilles pourra être utilisé jusqu'à 100 fois par jour. »



# Document – Equipe 4

L'**objectif** de cette séance de 4h est de **comparer** différentes stratégies de démarche de conception.

Chaque équipe va **expérimenter une méthodologie d'analyse fonctionnelle et/ou de recherche de solution pendant 2 heures**. Au terme de ces 2 heures, vous aurez à **comparer les stratégies en équipe mixée pendant 1 heure et demi**.



## Equipe 4:

**A partir du besoin exprimé par l'entreprise Bonn'Bouffe, vous allez finaliser une analyse fonctionnelle en définissant bien :**

- ✓ Les critères de chaque fonction (critère: caractère retenu pour apprécier la manière dont une fonction est remplie ou une contrainte respectée)
- ✓ Les limites d'acceptation de chaque critère (limite d'acceptation : niveau de critère d'appréciation au delà duquel le besoin est jugé non satisfait)
- ✓ La flexibilité de chaque fonction

**Et vous allez rechercher des principes de solution technique réalisant ces fonctions.**

Vous n'avez le droit d'utiliser que vos connaissances et une IA générative. L'ENSAM conseille actuellement l'utilisation de Copilot (<https://copilot.cloud.microsoft/>). Tous vos prompts doivent se focaliser sur les fonctions puis la recherche de solution. Vous devez enregistrer dans un fichier PowerPoint l'ensemble de vos prompts et des réponses de l'IAG

Le livrable attendu est une présentation PowerPoint des fonctions (modèle de restitution ci-après) et de vos prompts.

**Le livrable est à déposer dans ... par l'un des membres de l'équipe à la fin des 2 heures.**

# Document – Equipe 4

## Equipe 4:

Fonction	Element ext. 1	Element ext. 1	Critères	Limites d'acceptation	Flexibilité

# Document – Equipe 4

## Equipe 4:

Schéma du principe de solution:

Analyse de la pertinence du principe:

# Outil mis à disposition des équipes 3 et 4

## Un guide de prompting:

Prompting ?

1. Assigner un rôle à l'IA

Pour rédiger un prompt efficace il est important de lui **donner un rôle précis**. Si votre prompt est trop vague, par exemple : "Quels sont les différents types de tire-bouchon", le robot peut interpréter le prompt d'une façon qui ne vous conviendra pas vous obligeant à reformuler et donc à perdre du temps.

**Un bon prompt** décrit clairement le rôle donné à l'IA : "Agis comme un ingénieur en conception.". Cette précision donne un contexte et une direction claire à l'IA avant qu'elle réponde.

Arts et Métiers 2024-2025 | UEI COP1, Canovoir Produit, niv. Intermédiaire | JYD, CL, CB 7

Prompting ?

2. Définir le contexte

La deuxième bonne pratique pour un prompt réussi est **d'établir clairement le contexte, y compris la cible, les tâches éventuelles à accomplir et les objectifs**. Pour structurer logiquement votre prompt pensez donc à **qui vous vous adressez et à ce que vous souhaitez obtenir**.

Optez pour un **prompt détaillé** comme "Recherche les fonctions que doit satisfaire un système permettant de retirer les bouchons de bouteille de vin. Ce système doit être utilisé dans le cadre d'un restaurant dont le nombre de bouchons ....".

Arts et Métiers 2024-2025 | UEI COP1, Canovoir Produit, niv. Intermédiaire | JYD, CL, CB 8

Prompting ?

3. Préciser le format

Pour obtenir un bon prompt il est important de **préciser des limites, comme le nombre de mots ou de tâches à accomplir ainsi que la structure souhaitée**. Cela évite d'avoir à redemander sans arrêt à l'agent conversationnel de modifier la longueur ou le contenu du texte. Vous pouvez aussi lui demander le résultat **sous forme de tableau, de liste à puces, de guide avec sommaire, de document Word ou encore de présentation Power Point**.

**Bonne pratique** : "Rédige un texte de 30 lignes décrivant les fonctions, les critères de validation de chaque, ..."

Arts et Métiers 2024-2025 | UEI COP1, Canovoir Produit, niv. Intermédiaire | JYD, CL, CB 9

Prompting ?

4. Choisir un ton

En **précisant le ton**, vous guidez l'IA vers le **style de communication qui résonnera le mieux avec votre audience**, que ce soit formel, amical, humoristique ou éducatif. Par exemple, si en tant que formateur vous rédigez un contenu pour vos apprenants, vous pouvez lui demander dans le prompt "Écris avec un ton pédagogue et expert."

Arts et Métiers 2024-2025 | UEI COP1, Canovoir Produit, niv. Intermédiaire | JYD, CL, CB 10

Prompting ?

5. Réviser et améliorer

Si vous n'êtes pas satisfait des premières sorties, continuez la conversation pour affiner le résultat ou interrogez un autre ChatBot. **L'entraînement est la clé pour devenir un pro du prompt**.

**Tester et affiner vos prompts** est primordial pour optimiser les réponses de l'IA. N'hésitez pas en face d'un problème à **inverser les rôles** en demandant à l'IA de vous **poser toutes les questions nécessaires** avant de répondre pour vérifier qu'elle a bien compris le contexte que vous lui proposez. Sa réponse aura plus de chances d'être pertinente dès la première sortie.

Arts et Métiers 2024-2025 | UEI COP1, Canovoir Produit, niv. Intermédiaire | JYD, CL, CB 11

Prompting ?

Option: Diviser les tâches complexes en sous-tâches plus simples

Utilisez une Approche Étape par Étape : Pour les tâches complexes, demander à votre IAG, ... de décomposer le processus en étapes séquentielles.

**Vous pouvez demander à l'IA de décomposer chaque fonction en sous fonction et caractériser chaque sous fonction.**

Arts et Métiers 2024-2025 | UEI COP1, Canovoir Produit, niv. Intermédiaire | JYD, CL, CB 12

Prompting ?

**Vous pouvez demander à l'IA de décomposer chaque fonction en sous fonction et caractériser chaque sous fonction.**

Exemple de prompt:

Agis comme un ingénieur en conception ... Je dois concevoir un produit dont le client a été formalisé sous la forme : « Solution originale, efficace et robuste pour déboucher des bouteilles par des bouchons en liège. ... ». Réalise une analyse fonctionnelle de service répondant au besoin du client. ... Décompose la fonction en sous-fonctions explicites et simplement les fonctions, la décompose...

**Exemple de prompt**

Arts et Métiers 2024-2025 | UEI COP1, Canovoir Produit, niv. Intermédiaire | JYD, CL, CB 13

# Document – Equipe 5, 6, 7, 8

Vous venez de travailler avec différentes stratégies sur la conception d'un système permettant de retirer les bouchons d'une bouteille.

Vous avez 30 minutes pour **échanger sur les objectifs et les résultats de vos expérimentations d'une manière informelle.**

# Document – Equipe 5, 6, 7, 8

Maintenant, vous avez 30 minutes pour comparer vos résultats. Le fichier de comparaison est dans SAVOIR.

✓ Comparaison entre les équipes 1 et 3 : principes de solution trouvés

Evaluation de la meilleure solution de l'équipe 1							Evaluation de la meilleure solution de l'équipe 3								
Les membres de l'équipe 1 choisissent leur meilleure solution.							Les membres de l'équipe 3 choisissent leur meilleure solution.								
	1. Tout à fait d'accor	2. D'accord	3. Ni en désaccord ni	4. Pas d'accord	5. Pas du tout d'acco	Sans réponse		1. Tout à fait d'accor	2. D'accord	3. Ni en désaccord ni	4. Pas d'accord	5. Pas du tout d'acco	Sans réponse		
<b>Adéquation aux fonctions du cahier des charges</b>							<b>Adéquation aux fonctions du cahier des charges</b>								
Couverture fonctionnelle: La solution proposée couvre l'ensemble des fonctions spécifiées dans le cahier des charges.							Couverture fonctionnelle: La solution proposée couvre l'ensemble des fonctions spécifiées dans le cahier des charges.								
Hiérarchisation des fonctions: La solution répond aux fonctions prioritaires identifiées							Hiérarchisation des fonctions: La solution répond aux fonctions prioritaires identifiées								
Performance: La solution atteint les niveaux de performance attendus pour chaque fonction							Performance: La solution atteint les niveaux de performance attendus pour chaque fonction								
<b>Degré d'innovation</b>							<b>Degré d'innovation</b>								
Originalité: La solution apporte une réelle nouveauté par rapport aux solutions existantes							Originalité: La solution apporte une réelle nouveauté par rapport aux solutions existantes								
Potentiel de différenciation: La solution permet de se démarquer de la concurrence							Potentiel de différenciation: La solution permet de se démarquer de la concurrence								
Amélioration des performances: La solution apporte-t-elle une amélioration significative par rapport aux solutions actuelles							Amélioration des performances: La solution apporte-t-elle une amélioration significative par rapport aux solutions actuelles								
<b>Niveau de détail et de justification technique</b>							<b>Niveau de détail et de justification technique</b>								
Précision: La solution est décrite de manière claire et précise, sans ambiguïté							Précision: La solution est décrite de manière claire et précise, sans ambiguïté								
Fondement technique: Les choix techniques sont justifiés et étayés par des calculs, des simulations ou des références							Fondement technique: Les choix techniques sont justifiés et étayés par des calculs, des simulations ou des références								
Faisabilité: La solution est réalisable avec les moyens et les technologies disponibles							Faisabilité: La solution est réalisable avec les moyens et les technologies disponibles								
<b>Intégration des exigences de recyclabilité</b>							<b>Intégration des exigences de recyclabilité</b>								
Facilité de démontage: La solution facilite le démontage et le recyclage en fin de vie							Facilité de démontage: La solution facilite le démontage et le recyclage en fin de vie								

# Document – Equipe 5, 6, 7, 8

## ✓ Comparaison entre les équipes 2 et 4 : analyse fonctionnelle

Evaluation de l'analyse fonctionnelle de l'équipe 2

	1. Tout à fait d'accord	2. D'accord	3. Ni en désaccord ni	4. Pas d'accord	5. Pas du tout d'accord	Sans réponse
<b>Complétude et exhaustivité des fonctions identifiées</b>						
Toutes les fonctions sont identifiées. L'analyse couvre l'ensemble des fonctions du produit, depuis sa conception jusqu'à sa fin de vie.						
Les fonctions sont hiérarchisées de manière logique. La hiérarchie doit refléter l'importance relative de chaque fonction par rapport à la fonction principale.						
Les fonctions sont clairement définies. Chaque fonction doit être décrite de manière précise et sans ambiguïté.						
<b>Pertinence des critères de chaque fonction</b>						
Les critères sont adaptés à la fonction. Chaque critère doit être directement lié à la fonction qu'il évalue.						
Les critères sont mesurable. Les critères doivent être quantifiables ou qualifiables afin de permettre une évaluation objective.						
Les limites d'acceptation sont réaliste. Les limites définies doivent être atteignables et cohérentes avec les contraintes du produit et de son environnement.						
<b>Cohérence de l'analyse par rapport au produit</b>						
L'analyse est adaptée au type de produit. L'analyse fonctionnelle doit être adaptée à la complexité et à la spécificité du produit étudié.						
L'analyse prend en compte le contexte d'utilisation. L'analyse doit considérer l'environnement d'utilisation du produit et les interactions avec l'utilisateur.						

Evaluation de l'analyse fonctionnelle de l'équipe 4

	1. Tout à fait d'accord	2. D'accord	3. Ni en désaccord ni	4. Pas d'accord	5. Pas du tout d'accord	Sans réponse
<b>Complétude et exhaustivité des fonctions identifiées</b>						
Toutes les fonctions sont identifiées. L'analyse couvre l'ensemble des fonctions du produit, depuis sa conception jusqu'à sa fin de vie.						
Les fonctions sont hiérarchisées de manière logique. La hiérarchie doit refléter l'importance relative de chaque fonction par rapport à la fonction principale.						
Les fonctions sont clairement définies. Chaque fonction doit être décrite de manière précise et sans ambiguïté.						
<b>Pertinence des critères de chaque fonction</b>						
Les critères sont adaptés à la fonction. Chaque critère doit être directement lié à la fonction qu'il évalue.						
Les critères sont mesurable. Les critères doivent être quantifiables ou qualifiables afin de permettre une évaluation objective.						
Les limites d'acceptation sont réaliste. Les limites définies doivent être atteignables et cohérentes avec les contraintes du produit et de son environnement.						
<b>Cohérence de l'analyse par rapport au produit</b>						
L'analyse est adaptée au type de produit. L'analyse fonctionnelle doit être adaptée à la complexité et à la spécificité du produit étudié.						
L'analyse prend en compte le contexte d'utilisation. L'analyse doit considérer l'environnement d'utilisation du produit et les interactions avec l'utilisateur.						



# Document – Equipe 5, 6, 7, 8

✓ Comparaison entre les équipes 1, 2, 3 et 4 :

Evaluation globale						
	1. Tout à fait d'accord	2. D'accord	3. Ni en désaccord ni	4. Pas d'accord	5. Pas du tout d'acco	Sans réponse
<b>Pertinence de la solution de l'équipe 1 au regard de l'analyse fonctionnelle de l'équipe 2</b>						
La solution de l'équipe 1 satisfait l'ensemble des fonctions définies par l'équipe 3						
<b>Pertinence de la solution de l'équipe 3 au regard de l'analyse fonctionnelle de l'équipe 4</b>						
La solution de l'équipe 3 satisfait l'ensemble des fonctions définies par l'équipe 4						

# Document – Equipe 5, 6, 7, 8

Maintenant, vous avez 30 minutes pour analyser les démarches et la séance pédagogique.

✓ Critères d'évaluation de chaque démarche:

Evaluation des démarches						
	1. Tout à fait d'accor	2. D'accord	3. Ni en désaccord ni	4. Pas d'accord	5. Pas du tout d'acco	Sans réponse
<b>Facilité de mise en œuvre</b>						
La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 1 est très faible						
La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 2 est très faible						
La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 3 est très faible						
La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 4 est très faible						
<b>Pertinence des critères de chaque fonction</b>						
La stratégie de l'équipe 1 répond aux objectifs d'une démarche rigoureuse de la conception						
La stratégie de l'équipe 2 répond aux objectifs d'une démarche rigoureuse de la conception						
La stratégie de l'équipe 3 répond aux objectifs d'une démarche rigoureuse de la conception						
La stratégie de l'équipe 4 répond aux objectifs d'une démarche rigoureuse de la conception						

## Adaptabilité et évolutivité

Facilité de modification: La stratégie de l'équipe 1 permet de modifier facilement les besoins exprimés par le client						
Facilité de modification: La stratégie de l'équipe 2 permet de modifier facilement les besoins exprimés par le client						
Facilité de modification: La stratégie de l'équipe 3 permet de modifier facilement les besoins exprimés par le client						
Facilité de modification: La stratégie de l'équipe 4 permet de modifier facilement les besoins exprimés par le client						
Intégration de nouvelles fonctionnalités: La stratégie de l'équipe 1 permet d'intégrer de nouvelles fonctionnalités						
Intégration de nouvelles fonctionnalités: La stratégie de l'équipe 2 permet d'intégrer de nouvelles fonctionnalités						
Intégration de nouvelles fonctionnalités: La stratégie de l'équipe 3 permet d'intégrer de nouvelles fonctionnalités						
Intégration de nouvelles fonctionnalités: La stratégie de l'équipe 4 permet d'intégrer de nouvelles fonctionnalités						

# Document – Equipe 5, 6, 7, 8

## ✓ Critères d'évaluation des démarches:

Evaluation des démarches						
	1. Tout à fait d'accord	2. D'accord	3. Ni en désaccord ni	4. Pas d'accord	5. Pas du tout d'accord	Sans réponse
<b>Conscience des limites d'une réflexion directe sur les solutions:</b>						
Vous comprenez les risques d'une conception qui ne s'appuie pas sur une analyse fonctionnelle préalable						
Vous pouvez citer des exemples de problèmes qui peuvent survenir lorsqu'on ne prend pas le temps d'analyser les besoins avant de proposer des solutions.						
<b>Compréhension des avantages de l'analyse fonctionnelle:</b>						
Vous avez identifié les bénéfices de l'analyse fonctionnelle pour la qualité du produit final.						
Vous êtes capables d'expliquer comment l'analyse fonctionnelle permet de mieux comprendre les besoins des utilisateurs.						
Vous avez compris que l'analyse fonctionnelle facilite la communication entre les différents acteurs du projet.						
<b>Intégration de l'analyse fonctionnelle dans leur démarche de conception:</b>						
Vous envisagez d'intégrer systématiquement une analyse fonctionnelle dans leurs futurs projets.						
Vous êtes capables de proposer une méthodologie pour réaliser une analyse fonctionnelle.						
Vous avez compris que l'analyse fonctionnelle est une étape itérative qui peut évoluer au cours du projet.						

# Document – Equipe 5, 6, 7, 8

✓ Critères d'évaluation de l'apport de l'IA Générative:

Evaluation de l'apport de l'IAG						
	1. Tout à fait d'accor	2. D'accord	3. Ni en désaccord ni	4. Pas d'accord	5. Pas du tout d'acco	Sans réponse
<b>Impact sur l'innovation:</b>						
Nouvelles idées: L'IA a permis de générer des idées de conception originales et inattendues.						
Diversification des solutions: L'IA a élargi le champ des solutions possibles, en proposant des alternatives créatives.						
<b>Efficacité et productivité:</b>						
Gain de temps: L'IA a permis de gagner du temps dans les phases d'analyse et de recherche de solutions.						
Amélioration de la qualité: L'IA a permis d'améliorer la qualité des résultats en réduisant les erreurs.						
<b>Pertinence des résultats:</b>						
Fiabilité des informations: Les informations fournies par l'IA sont fiables et vérifiables						
Compréhension des résultats: Vous avez été capables de comprendre et d'interpréter les résultats générés par l'IA						
<b>Apport pour le concepteur:</b>						
Outil d'aide à la décision: L'IA a été un véritable outil d'aide à la décision pour vous						
Complémentarité avec les compétences humaines: L'IA a complété vos compétences en matière de conception						
Développement des compétences: L'IA vous a permis de développer de nouvelles compétences						
<b>Risques et limites:</b>						
Qualité des données: La qualité des données fournies à l'IA a eu un impact sur la qualité des résultats.						
Dépendance à l'outil: Vous êtes devenus trop dépendants de l'IA, au détriment de votre propre réflexion.						

# Analyse – Démarche d'analyse statistique

## Echantillon:

- ✓ 16 équipes de 4 à 6 étudiants

## Statistiques descriptives utilisées :

- ✓ **Pourcentages** : pourcentage de chaque réponse pour chaque question, il permet une visualisation claire des résultats : la distribution des réponses.
- ✓ **Mode** : valeur qui apparaît le plus fréquemment dans un ensemble de données.
- ✓ **Médiane** : valeur qui sépare un ensemble de données en deux parties égales, avec 50 % des valeurs en dessous et 50 % au-dessus.
- ✓ **Richesse** : référence à la diversité ou au nombre total de catégories distinctes dans un ensemble de données.
- ✓ **Indice de Shannon** : diversité spécifique, prenant en compte à la fois le nombre de choix multiple et la répartition des réponses parmi ces choix.
- ✓ **Indice d'Équitabilité** : répartition uniforme des réponses parmi les différents choix.
- ✓ **Coefficient de Corrélation de Spearman** : force et direction de l'association entre deux variables ordinales
  
- ✓ **Tableau de contingence** pour l'analyse des questions croisées

# Analyse – Démarche d'analyse statistique

## Analyse des Résultats du questionnaire :

- ✓ **Mode et Médiane** : Ces mesures de tendance centrale aident à identifier les réponses typiques et à comprendre la distribution des réponses.
- ✓ **Richesse et Indice de Shannon** : Ils fournissent des informations sur la diversité des réponses, indiquant si les répondants ont utilisé une large gamme de réponses ou se sont concentrés sur quelques options.
- ✓ **Indice d'Équitabilité** : Il permet de vérifier si les réponses sont réparties de manière équilibrée, ce qui peut indiquer une bonne compréhension et utilisation de l'échelle de Likert.

L'analyse détaillée dans la suite n'est pas exhaustive, d'autres analyses statistiques sont possibles

# Analyse Statistique

Données:

	Couverture fonctionnelle: La solution proposée couvre l'ensemble des fonctions spécifiées dans le cahier des fonctions prioritaires identifiées SANS IA	Hierarchisation des fonctions: La solution répond aux fonctions prioritaires identifiées SANS IA	Performance: La solution atteint les niveaux de performance attendus pour chaque fonction SANS IA	Originalité: La solution apporte une réelle nouveauté par rapport aux solutions existantes SANS IA	Potentiel de différenciation: La solution permet de se démarquer de la concurrence SANS IA	Amélioration des performances: La solution apporte-t-elle une amélioration significative par rapport aux performances existantes SANS IA	Précision: La solution est décrite de manière claire et précise, sans ambiguïté SANS IA	Fondement technique: Les choix techniques sont justifiés et étayés par des calculs, des simulations ou des technologies disponibles SANS IA	Faisabilité: La solution est réalisable avec les moyens disponibles SANS IA	Facilité de montage: La solution facilite le montage et le recyclage en fin de vie SANS IA	Couverture fonctionnelle: La solution proposée couvre l'ensemble des fonctions spécifiées dans le cahier des fonctions prioritaires identifiées AVEC IA	Hierarchisation des fonctions: La solution répond aux fonctions prioritaires identifiées AVEC IA	Performance: La solution atteint les niveaux de performance attendus pour chaque fonction AVEC IA	Originalité: La solution apporte une réelle nouveauté par rapport aux solutions existantes AVEC IA	Potentiel de différenciation: La solution permet de se démarquer de la concurrence AVEC IA	Amélioration des performances: La solution apporte-t-elle une amélioration significative par rapport aux performances existantes AVEC IA	Précision: La solution est décrite de manière claire et précise, sans ambiguïté AVEC IA	Fondement technique: Les choix techniques sont justifiés et étayés par des calculs, des simulations ou des technologies disponibles AVEC IA	Faisabilité: La solution est réalisable avec les moyens disponibles AVEC IA	Facilité de montage: La solution facilite le montage et le recyclage en fin de vie AVEC IA
2	1	2	1	1	2	3	5	1	2	2	3	1	1	1	1	1	6	3	6	5
2	1	2	5	4	6	1	3	1	4	2	1	2	1	1	3	5	5	4	3	
1	1	1	3	2	3	1	5	1	6	1	1	1	1	1	3	1	5	3	6	
2	1	2	2	1	1	2	6	1	2	4	3	6	1	1	2	5	5	5	6	
2	1	2	3	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	5	2	5	
2	1	2	4	3	4	2	5	1	3	2	1	2	3	3	3	1	5	1	3	
2	1	2	5	3	4	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	5	5	4	5	
2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	4	5	4	5	1	4	
2	1	2	3	3	3	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	4	6	2	3	
2	2	2	2	1	1	2	6	1	2	2	2	2	1	1	1	3	6	1	2	
1	1	2	5	3	4	2	5	2	2		1	2	1	2	2	2	5	1	3	
2	2	2	5	5	5	1	3	1	1	2	3	1	2	3	2	5	5	4	3	
3	2	2	1	2	3	3	5	2	2	2	2	3	1	1	2	3	4	3	3	
1	2	1	2	2	2	3	4	1	2	1	1	1	1	1	1	2	3	2	3	
1	2	2	5	5	2	1	3	1	1	2	1	3	1	1	3	1	5	4	3	

# Analyse Statistique

Données:

Toutes les fonctions sont identifiées. L'analyse couvre l'ensemble des fonctions du produit, depuis sa	Les fonctions sont hiérarchisées de manière logique. L'hiérarchie doit refléter l'importance relative de	Les fonctions sont clairement définies. Chaque fonction doit être décrite de manière précise et sans	Les critères sont adaptés à la fonction. Chaque critère doit être directement lié à la fonction qu'il évalue	Les critères sont mesurable. Les critères doivent être antifiabiles ou qualifiables afin de permettre une	Les limites d'acceptation sont réaliste. Les limites finies doivent être atteignables et cohérentes avec	L'analyse est adaptée au type de produit. L'analyse fonctionnelle doit être adaptée à la complexité et à la	L'analyse prend en compte le contexte d'utilisation. L'analyse doit considérer l'environnement d'utilisation	Toutes les fonctions sont identifiées. L'analyse couvre l'ensemble des fonctions du produit, depuis sa	Les fonctions sont hiérarchisées de manière logique. L'hiérarchie doit refléter l'importance relative de	Les fonctions sont clairement définies. Chaque fonction doit être décrite de manière précise et sans	Les critères sont adaptés à la fonction. Chaque critère doit être directement lié à la fonction qu'il évalue	Les critères sont mesurable. Les critères doivent être antifiabiles ou qualifiables afin de permettre une	Les limites d'acceptation sont réaliste. Les limites finies doivent être atteignables et cohérentes avec	L'analyse est adaptée au type de produit. L'analyse fonctionnelle doit être adaptée à la complexité et à la	L'analyse prend en compte le contexte d'utilisation. L'analyse doit considérer l'environnement d'utilisation
3	2	1	2	3	1	2	1	2	4	1	2	1	1	2	1
2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1
1	2	1	2	2	3	1	1	2	1	2	1	1	3	2	1
2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2
1	2	2	1	2	2	2	3	1	3	1	2	2	1	2	1
4	2	2	1	2	1	2	1	1	4	2	1	1	2	1	1
2	1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1
2	2	1	1	1	1	2	1	1	3	2	1	1	2	2	2
2	2	2	1	3	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2
2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	2	1	1	1	1	2	1	5	1	1	2	2	1	1	1
2	4	3	2	3	2	1	2	2	2	4	2	1	3	2	2
2	4	2	1	2	2	1	1	4	3	4	1	4	1	1	1
2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2
2	2	2	3	3	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1
1	2	2	1	2	2	2	3	2	2	1	1	3	2	2	1



# Analyse Statistique

## Données:

La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 1 est très faible	La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 2 est très faible	La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 3 est très faible	La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 4 est très faible	La stratégie de l'équipe 1 répond aux objectifs d'une marche rigoureuse de la conception	La stratégie de l'équipe 2 répond aux objectifs d'une marche rigoureuse de la conception	La stratégie de l'équipe 3 répond aux objectifs d'une marche rigoureuse de la conception	La stratégie de l'équipe 4 répond aux objectifs d'une marche rigoureuse de la conception	Facilité de modification: La stratégie de l'équipe 1 permet de modifier facilement les besoins exprimés	Facilité de modification: La stratégie de l'équipe 2 permet de modifier facilement les besoins exprimés	Facilité de modification: La stratégie de l'équipe 3 permet de modifier facilement les besoins exprimés	Facilité de modification: La stratégie de l'équipe 4 permet de modifier facilement les besoins exprimés	Intégration de nouvelles fonctionnalités: La stratégie de l'équipe 1 permet d'intégrer de nouvelles	Intégration de nouvelles fonctionnalités: La stratégie de l'équipe 2 permet d'intégrer de nouvelles	Intégration de nouvelles fonctionnalités: La stratégie de l'équipe 3 permet d'intégrer de nouvelles	Intégration de nouvelles fonctionnalités: La stratégie de l'équipe 4 permet d'intégrer de nouvelles	Vous comprenez les risques d'une conception qui ne puisse pas sur une analyse fonctionnelle préalable	Vous pouvez citer des exemples de problèmes qui peuvent survenir lorsqu'on ne prend pas le temps	Vous avez identifié les bénéfices de l'analyse fonctionnelle pour la qualité du produit final.	Vous êtes capables d'expliquer comment l'analyse fonctionnelle permet de mieux comprendre les	Vous avez compris que l'analyse fonctionnelle facilite la communication entre les différents acteurs du	Vous envisagez d'intégrer systématiquement une analyse fonctionnelle dans leurs futurs projets.	Vous êtes capables de proposer une méthodologie pour réaliser une analyse fonctionnelle.	Vous avez compris que l'analyse fonctionnelle est une étape itérative qui peut évoluer au cours du projet.
2	3	5	2	5	2	4	4	4	2	1	1	5	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
2	4	1	4	1	1	5	1	3	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	2	1	3	1	1
3	2	1	3	6	3	6	6	3	1	1	2	4	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1
4	4	2	3	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2
1	2	5	4	2	2	4	3	4	4	1	2	5	5	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1
3	4	3	2	3	3	4	4	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2
1	3	2	2	3	4	3	1	4	1	2	1	4	3	1	1	2	1	1	2	1	2	2	2
4	4	2	2	1	1	5	3	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1
2	1	2	1	2	1	2	2	3	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	4	4	2	2	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	4	1	2	1	1	1	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	1	1
1	3	5	5	2	3	4	4	2	1	1	4	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	2	1
3	4	2	4	2	5	3	3	2	1	4	3	4	2	4	3	2	4	2	3	2	3	2	4
4	2	5	2	5	1	2	4	4	2	3	2	1	2	4	3	2	2	3	2	2	2	3	3
1	2	5	3	2	2	1	1	4	2	2	2	5	3	2	4	1	1	2	1	3	2	1	1
3	3	2	2	1	1	2	2	4	4	1	1	4	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2

# Analyse Statistique

Données:

Nouvelles idées: L'IA a permis de générer des idées conception originales et inattendues.	Diversification des solutions: L'IA a élargi le champ des solutions possibles, en proposant des alternatives	Gain de temps: L'IA a permis de gagner du temps dans les phases d'analyse et de recherche de solutions.	Amélioration de la qualité: L'IA a permis d'améliorer la qualité des résultats en réduisant les erreurs.	Fiabilité des informations: Les informations fournies par l'IA sont fiables et vérifiables	Compréhension des résultats: Vous avez été capables de comprendre et d'interpréter les résultats générés	Outil d'aide à la décision: L'IA a été un véritable outil d'aide à la décision pour vous	Complémentarité avec les compétences humaines: L'IA a complété vos compétences en matière de	Développement des compétences: L'IA vous a permis de développer de nouvelles compétences	Qualité des données: La qualité des données fournies par l'IA a eu un impact sur la qualité des résultats.	Dépendance à l'outil: Vous êtes devenus trop dépendants de l'IA, au détriment de votre propre
4	4	1	2	4	3	2	1	4	2	4
1	1	4	5	3	3	2	1	5	2	5
3	3	1	4	3	2	3	3	5	2	5
2	3	3	5	4	3	3	1	3	3	3
1	1	3	5	4	3	5	2	5	1	2
2	1	1	3	5	3	4	1	4	3	3
1	2	1	4	4	2	2	1	4	2	3
2	3	3	3	4	3	3	3	5	2	4
2	2	1	2	3	2	2	1	2	2	2
2	3	1	2	2	3	5	1	5	1	5
2	1	1	3	2	1	5	1	1	1	5
1	1	1	2	3	2	4	1	4	1	2
2	3	4	2	2	3	2	2	4	5	2
2	2	1	2	3	3	2	1	2	2	2
1	2	2	4	3	1	3	1	3	1	5
1	1	2	4	4	4	2	1	5	1	2

## Résultats: Recherche de solutions

	Couverture fonctionnelle: La solution proposée couvre l'ensemble des fonctions spécifiées dans le cahier des fonctions	Hierarchisation des fonctions: La solution répond aux fonctions prioritaires identifiées SANS IA	Performance: La solution atteint les niveaux de performance attendus pour chaque fonction SANS IA	Originalité: La solution apporte une réelle nouveauté par rapport aux solutions existantes SANS IA	Potentiel de différenciation: La solution permet de se démarquer de la concurrence SANS IA	Amélioration des performances: La solution apporte-t-elle une amélioration significative par rapport aux solutions existantes SANS IA	Précision: La solution est décrite de manière claire et concise, sans ambiguïté SANS IA	Fondement technique: Les choix techniques sont justifiés et étayés par des calculs, des simulations ou des données	Faisabilité: La solution est réalisable avec les moyens disponibles SANS IA	Facilité de montage et le recyclage en fin de vie SANS IA	Couverture fonctionnelle: La solution proposée couvre l'ensemble des fonctions spécifiées dans le cahier des fonctions	Hierarchisation des fonctions: La solution répond aux fonctions prioritaires identifiées AVEC IA	Performance: La solution atteint les niveaux de performance attendus pour chaque fonction AVEC IA	Originalité: La solution apporte une réelle nouveauté par rapport aux solutions existantes AVEC IA	Potentiel de différenciation: La solution permet de se démarquer de la concurrence AVEC IA	Amélioration des performances: La solution apporte-t-elle une amélioration significative par rapport aux solutions existantes AVEC IA	Précision: La solution est décrite de manière claire et concise, sans ambiguïté AVEC IA	Fondement technique: Les choix techniques sont justifiés et étayés par des calculs, des simulations ou des données	Faisabilité: La solution est réalisable avec les moyens disponibles AVEC IA	Facilité de montage et le recyclage en fin de vie AVEC IA
<b>Mode</b>	2	1	2	5	1	2	1	5	1	2	2	1	1	1	1	1	5	5	4	3
<b>Médiane</b>	2	1	2	3	2,5	3	2	3,5	1	2	2	1	2	1	1	2	3,5	5	3	3
<b>Richesse</b>	3	2	2	5	5	6	3	6	2	4	3	3	4	3	4	4	6	4	6	5
<b>Indice de Shanon</b>	0,777	0,621	0,483	1,461	1,527	1,721	1,072	1,663	0,483	1,23	0,814	0,921	1,163	0,703	0,951	1,251	1,721	0,951	1,667	1,244
<b>indice d'équité</b>	0,708	0,896	0,696	0,908	0,949	0,961	0,976	0,928	0,696	0,887	0,741	0,839	0,839	0,64	0,686	0,903	0,961	0,686	0,931	0,773
<b>Consensus</b>	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
1. Tout à fait d'accord	25%	69%	19%	13%	25%	19%	44%	13%	81%	31%	25%	63%	44%	75%	69%	38%	19%	0%	25%	0%
2. D'accord	69%	31%	81%	25%	25%	25%	31%	13%	19%	50%	63%	19%	38%	19%	13%	25%	19%	0%	19%	6%
3. Ni en désaccord ni d'accord	6%	0%	0%	19%	25%	19%	25%	25%	0%	6%	0%	19%	13%	6%	13%	31%	13%	13%	19%	56%
4. Pas d'accord	0%	0%	0%	6%	6%	19%	0%	6%	0%	6%	6%	0%	0%	0%	6%	0%	19%	6%	25%	6%
5. Pas du tout d'accord	0%	0%	0%	38%	19%	13%	0%	31%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	25%	69%	6%	19%
Sans réponse	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	13%	0%	6%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	6%	13%	6%	13%

# Analyse Statistique

## Résultats: Recherche de solutions

	Sans IAG													Aves IAG						
	Innovation													+						
	Pertinence fonctionnelle													=						
	Pertinence technique													+						
	Durabilité													+						
	Couverture fonctionnelle: La solution proposée couvre l'ensemble des fonctions spécifiées dans le cahier des charges	Hierarchisation des fonctions: La solution répond aux actions prioritaires identifiées SANS IA	Performance: La solution atteint les niveaux de performance attendus pour chaque fonction SANS IA	Originalité: La solution apporte une réelle nouveauté par rapport aux solutions existantes SANS IA	Potentiel de différenciation: La solution permet de se démarquer de la concurrence SANS IA	Amélioration des performances: La solution apporte-t-elle une amélioration significative par rapport aux solutions existantes SANS IA	Précision: La solution est décrite de manière claire et précise, sans ambiguïté SANS IA	Fondement technique: La solution est basée sur des technologies éprouvées et étayées par des données	Faisabilité: La solution est réalisable avec les technologies disponibles	Facilité de montage: La solution est facile à monter et à démanteler	Couverture fonctionnelle: La solution couvre l'ensemble des fonctions prioritaires identifiées	Hierarchisation des fonctions prioritaires identifiées	Performance: La solution atteint les niveaux de performance attendus	Originalité: La solution apporte une réelle nouveauté par rapport aux solutions existantes	Potentiel de différenciation: La solution permet de se démarquer de la concurrence	Amélioration des performances: La solution apporte-t-elle une amélioration significative	Précision: La solution est décrite de manière claire et précise, sans ambiguïté	Fondement technique: La solution est basée sur des technologies éprouvées et étayées par des données	Faisabilité: La solution est réalisable avec les technologies disponibles	Facilité de montage: La solution est facile à monter et à démanteler
<b>Mode</b>	2	1	2	5	1	2	1	5	1	2	2	1	1	1	1	5	5	4	3	
<b>Médiane</b>	2	1	2	3	2,5	3	2	3,5	1	2	2	1	2	1	2	3,5	5	4	3	
Richesse	3	2	2	5	5	6	3	6	2	4	3	3	4	3	4	6	4	6	5	
Indice de Shanon	0,777	0,621	0,483	1,461	1,527	1,721	1,072	1,663	0,483	1,23	0,814	0,921	1,163	0,703	0,951	1,251	1,721	0,951	1,667	1,244
indice d'équité	0,708	0,896	0,696	0,908	0,949	0,961	0,976	0,928	0,696	0,887	0,741	0,839	0,839	0,64	0,686	0,903	0,961	0,686	0,931	0,773
<b>Consensus</b>	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
1. Tout à fait d'accord	25%	69%	19%	13%	25%	19%	44%	13%	81%	31%	25%	63%	44%	75%	69%	38%	19%	0%	25%	0%
2. D'accord	69%	31%	81%	25%	25%	25%	31%	13%	19%	50%	63%	19%	38%	19%	13%	25%	19%	0%	19%	6%
3. Ni en désaccord ni d'accord	6%	0%	0%	19%	25%	19%	25%	25%	0%	6%	0%	19%	13%	6%	13%	31%	13%	13%	19%	56%
4. Pas d'accord	0%	0%	0%	6%	6%	19%	0%	6%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	19%	6%	25%	6%	6%
5. Pas du tout d'accord	0%	0%	0%	38%	19%	13%	0%	31%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	25%	69%	6%	19%
Sans réponse	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	13%	0%	6%	0%	0%	6%	0%	0%	6%	13%	6%	6%	13%

## Résultats: Analyse fonctionnelle

	Toutes les fonctions sont identifiées. L'analyse couvre l'ensemble des fonctions du produit, depuis sa	Les fonctions sont hiérarchisées de manière logique. hiérarchie doit refléter l'importance relative de	Les fonctions sont clairement définies. Chaque fonction doit être décrite de manière précise et sans	Les critères sont adaptés à la fonction. Chaque critère doit être directement lié à la fonction qu'il évalue	Les critères sont mesurables. Les critères doivent être quantifiables ou qualifiables afin de permettre une	Les limites d'acceptation sont réalistes. Les limites finies doivent être atteignables et cohérentes avec	L'analyse est adaptée au type de produit. L'analyse fonctionnelle doit être adaptée à la complexité et à la	L'analyse prend en compte le contexte d'utilisation. L'analyse doit considérer l'environnement d'utilisation	Toutes les fonctions sont identifiées. L'analyse couvre l'ensemble des fonctions du produit, depuis sa	Les fonctions sont hiérarchisées de manière logique. hiérarchie doit refléter l'importance relative de	Les fonctions sont clairement définies. Chaque fonction doit être décrite de manière précise et sans	Les critères sont adaptés à la fonction. Chaque critère doit être directement lié à la fonction qu'il évalue	Les critères sont mesurables. Les critères doivent être quantifiables ou qualifiables afin de permettre une	Les limites d'acceptation sont réalistes. Les limites finies doivent être atteignables et cohérentes avec	L'analyse est adaptée au type de produit. L'analyse fonctionnelle doit être adaptée à la complexité et à la	L'analyse prend en compte le contexte d'utilisation. L'analyse doit considérer l'environnement d'utilisation	La solution de l'équipe 1 satisfait l'ensemble des fonctions définies par l'équipe 2 SANS IA	La solution de l'équipe 3 satisfait l'ensemble des fonctions définies par l'équipe 4 AVEC IA
<b>Mode</b>	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3
<b>Médiane</b>	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	3
<b>Richesse</b>	5	3	3	3	3	3	2	3	5	4	3	2	4	3	2	2	3	4
<b>Indice de Shanon</b>	1,127	0,831	0,865	0,831	1,072	0,865	0,562	0,9	1,249	1,282	0,947	0,685	1,034	1,043	0,685	0,621	0,865	1,163
<b>indice d'équité</b>	0,701	0,757	0,787	0,756	0,976	0,787	0,811	0,819	0,776	0,925	0,862	0,989	0,746	0,95	0,989	0,896	0,787	0,839
<b>Consensus</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
1. Tout à fait d'accord	19%	19%	38%	63%	25%	56%	25%	63%	38%	44%	56%	56%	56%	44%	56%	69%	38%	6%
2. D'accord	63%	69%	56%	31%	44%	38%	75%	25%	44%	25%	31%	44%	31%	38%	44%	31%	56%	38%
3. Ni en désaccord ni d'accord	6%	0%	6%	6%	31%	6%	0%	13%	6%	19%	0%	0%	6%	19%	0%	0%	6%	44%
4. Pas d'accord	6%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	13%	13%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	13%
5. Pas du tout d'accord	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sans réponse	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

## Résultats: Analyse fonctionnelle

																			Sans IAG	Aves IAG	
																			Pertinence	=	=
																			Complétude	+	.
																			Exactitude	=	=
																			Cohérence	=	=
	Toutes les fonctions sont identifiées. L'analyse couvre l'ensemble des fonctions du produit, depuis sa hiérarchie de manière logique. L'importance relative de chaque fonction est clairement définie. Chaque fonction doit être décrite de manière précise et sans ambiguïté. Les critères sont adaptés à la fonction. Chaque critère doit être directement lié à la fonction qu'il évalue. Les critères sont mesurables. Les critères doivent être fiables ou qualifiables afin de permettre une acceptation réaliste. Les limites d'acceptation sont atteignables. L'analyse est adaptée au type de fonctionnelle doit être adaptée. L'analyse prend en compte le contexte. L'analyse doit considérer l'environnement. Toutes les fonctions sont identifiées. L'importance relative de chaque fonction est clairement définie. Chaque fonction doit être décrite de manière précise et sans ambiguïté. Les critères sont adaptés à la fonction. Chaque critère doit être directement lié à la fonction qu'il évalue. Les critères sont mesurables. Les critères doivent être fiables ou qualifiables afin de permettre une acceptation réaliste. Les limites d'acceptation sont atteignables. L'analyse est adaptée au type de fonctionnelle doit être adaptée. L'analyse prend en compte le contexte. L'analyse doit considérer l'environnement.																				
<b>Mode</b>	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3			
<b>Médiane</b>	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	3			
<b>Richesse</b>	5	3	3	3	3	3	2	3	5	4	3	2	4	3	2	3	4				
<b>Indice de Shanon</b>	1,127	0,831	0,865	0,831	1,072	0,865	0,562	0,9	1,249	1,282	0,947	0,685	1,034	1,043	0,685	0,621	0,865	1,163			
<b>indice d'équitabilité</b>	0,701	0,757	0,787	0,756	0,976	0,787	0,811	0,819	0,776	0,925	0,862	0,989	0,746	0,95	0,989	0,896	0,787	0,839			
<b>Consensus</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0				
1. Tout à fait d'accord	19%	19%	38%	63%	25%	56%	25%	63%	38%	44%	56%	56%	56%	44%	56%	69%	38%	6%			
2. D'accord	63%	69%	56%	31%	44%	38%	75%	25%	44%	25%	31%	44%	31%	38%	44%	31%	56%	38%			
3. Ni en désaccord ni d'accord	6%	0%	6%	6%	31%	6%	0%	13%	6%	19%	0%	0%	6%	19%	0%	0%	6%	44%			
4. Pas d'accord	6%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	13%	13%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	13%			
5. Pas du tout d'accord	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
Sans réponse	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			



## Résultats: Démarche de conception

	La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 1 est très faible	La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 2 est très faible	La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 3 est très faible	La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 4 est très faible	La stratégie de l'équipe 1 répond aux objectifs d'une marche rigoureuse de la conception	La stratégie de l'équipe 2 répond aux objectifs d'une marche rigoureuse de la conception	La stratégie de l'équipe 3 répond aux objectifs d'une marche rigoureuse de la conception	La stratégie de l'équipe 4 répond aux objectifs d'une marche rigoureuse de la conception	Facilité de modification: La stratégie de l'équipe 1 permet de modifier facilement les besoins exprimés	Facilité de modification: La stratégie de l'équipe 2 permet de modifier facilement les besoins exprimés	Facilité de modification: La stratégie de l'équipe 3 permet de modifier facilement les besoins exprimés	Facilité de modification: La stratégie de l'équipe 4 permet de modifier facilement les besoins exprimés	Intégration de nouvelles fonctionnalités: La stratégie de l'équipe 1 permet d'intégrer de nouvelles fonctionnalités	Intégration de nouvelles fonctionnalités: La stratégie de l'équipe 2 permet d'intégrer de nouvelles fonctionnalités	Intégration de nouvelles fonctionnalités: La stratégie de l'équipe 3 permet d'intégrer de nouvelles fonctionnalités	Intégration de nouvelles fonctionnalités: La stratégie de l'équipe 4 permet d'intégrer de nouvelles fonctionnalités	Vous pouvez citer des exemples de problèmes qui peuvent survenir lorsqu'on ne prend pas le temps de réfléchir à l'analyse fonctionnelle préalable	Vous avez identifié les bénéfices de l'analyse fonctionnelle pour la qualité du produit final	Vous êtes capables d'expliquer comment l'analyse fonctionnelle permet de mieux comprendre les besoins	Vous avez compris que l'analyse fonctionnelle facilite la communication entre les différents acteurs du projet	Vous envisagez d'intégrer systématiquement une analyse fonctionnelle dans leurs futurs projets	Vous êtes capables de proposer une méthodologie pour réaliser une analyse fonctionnelle	Vous avez compris que l'analyse fonctionnelle est une démarche itérative qui peut évoluer au cours du projet	
<b>Mode</b>	2	4	2	2	2	1	4	4	4	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<b>Médiane</b>	2,5	3	2,5	2,5	2	2	3	2,5	3	1	1,5	2	4	2	1	1,5	1	1	1,5	1	1,5	2	1	
<b>Richesse</b>	4	4	5	5	6	5	6	5	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	4	
<b>Indice de Shanon</b>	1,386	1,333	1,424	1,461	1,401	1,392	1,7	1,527	1,342	0,947	1,143	1,163	1,342	1,143	1,103	1,18	0,662	0,777	0,9	0,882	0,831	1,04	0,882	0,987
<b>indice d'équité</b>	1	0,962	0,885	0,908	0,782	0,865	0,949	0,949	0,968	0,862	0,825	0,839	0,968	0,825	0,796	0,851	0,954	0,708	0,819	0,802	0,757	0,946	0,802	0,712
<b>Consensus</b>	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1. Tout à fait d'accord	25%	13%	13%	13%	25%	38%	13%	25%	19%	56%	50%	44%	25%	31%	56%	50%	63%	69%	63%	50%	69%	50%	44%	63%
2. D'accord	25%	31%	38%	38%	44%	31%	25%	25%	25%	31%	31%	38%	19%	50%	25%	25%	38%	25%	25%	44%	19%	25%	50%	25%
3. Ni en désaccord ni d'accord	25%	25%	6%	19%	13%	19%	19%	19%	19%	0%	6%	13%	0%	13%	6%	19%	0%	0%	13%	6%	13%	25%	6%	6%
4. Pas d'accord	25%	31%	13%	25%	0%	6%	25%	25%	38%	13%	13%	6%	38%	0%	13%	6%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	6%
5. Pas du tout d'accord	0%	0%	31%	6%	13%	6%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	19%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sans réponse	0%	0%	0%	0%	6%	0%	6%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

# Analyse Statistique

## Résultats: Démarche de conception

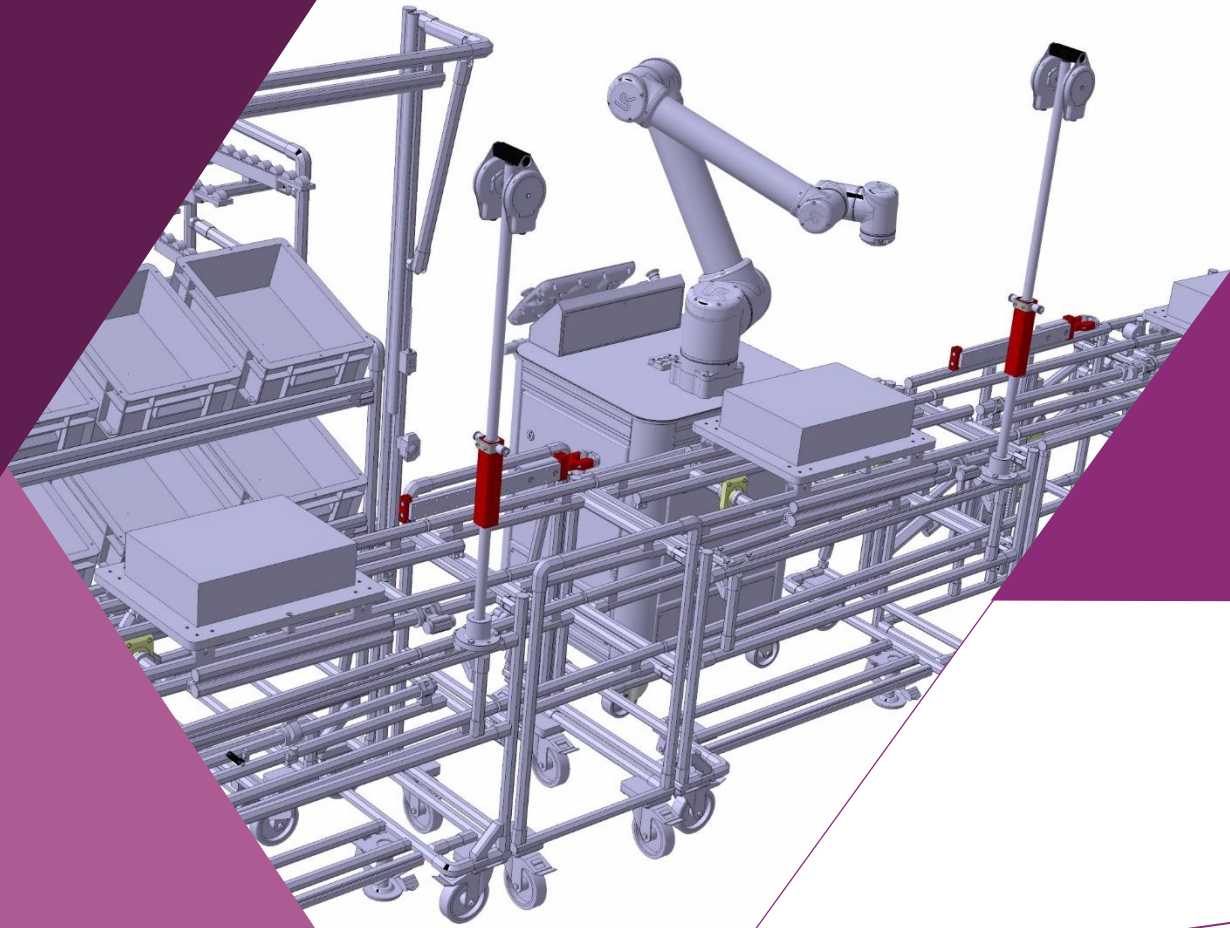
																		Sans IAG	Aves IAG								
		La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 1 est très faible								La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 2 est très faible								=	=								
		La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 3 est très faible				La complexité des outils et des méthodes mis en œuvre par l'équipe 4 est très faible				La stratégie de l'équipe 1 répond aux objectifs d'une marche rigoureuse de la conception				La stratégie de l'équipe 2 répond aux objectifs d'une marche rigoureuse de la conception				=	=								
		La stratégie de l'équipe 3 répond aux objectifs d'une marche rigoureuse de la conception				La stratégie de l'équipe 4 répond aux objectifs d'une marche rigoureuse de la conception				La stratégie de l'équipe 1 répond aux objectifs d'une marche rigoureuse de la conception				La stratégie de l'équipe 2 répond aux objectifs d'une marche rigoureuse de la conception				=	=								
		Facilité de modélisation								Facilité de modélisation								=	=								
		Intégration de l'équipe 1								Intégration de l'équipe 2								=	=								
		Intégration de l'équipe 3								Intégration de l'équipe 4								=	=								
		Intégration de l'équipe 1								Intégration de l'équipe 2								=	=								
		Intégration de l'équipe 3								Intégration de l'équipe 4								=	=								
		Intégration de l'équipe 1								Intégration de l'équipe 2								=	=								
		Intégration de l'équipe 3								Intégration de l'équipe 4								=	=								
		Intégration de l'équipe 1								Intégration de l'équipe 2								=	=								
		Intégration de l'équipe 3								Intégration de l'équipe 4								=	=								
<b>Mode</b>		2	4	2	2	2	1	4	4	4	4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
<b>Médiane</b>		2,5	3	2,5	2,5	2	2	3	2,5	3	1	1,5	2	4	2	1	1,5	1	1	1	1,5	1	1,5	2	2	1	
Richesse		4	4	5	5	6	5	6	5	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	4	
Indice de Shanon		1,386	1,333	1,424	1,461	1,401	1,392	1,7	1,527	1,342	0,947	1,143	1,163	1,342	1,143	1,103	1,18	0,662	0,777	0,9	0,882	0,831	1,04	0,882	0,987		
indice d'équitabilité		1	0,962	0,885	0,908	0,782	0,865	0,949	0,949	0,968	0,862	0,825	0,839	0,968	0,825	0,796	0,851	0,954	0,708	0,819	0,802	0,757	0,946	0,802	0,712		
<b>Consensus</b>		0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1. Tout à fait d'accord		25%	13%	13%	13%	25%	38%	13%	25%	19%	56%	50%	44%	25%	31%	56%	50%	63%	69%	63%	50%	69%	50%	44%	63%		
2. D'accord		25%	31%	38%	38%	44%	31%	25%	25%	25%	31%	31%	38%	19%	50%	25%	25%	38%	25%	25%	44%	19%	25%	50%	25%		
3. Ni en désaccord ni d'accord		25%	25%	6%	19%	13%	19%	19%	19%	19%	0%	6%	13%	0%	13%	6%	19%	0%	0%	13%	6%	13%	25%	6%	6%		
4. Pas d'accord		25%	31%	13%	25%	0%	6%	25%	25%	38%	13%	13%	6%	38%	0%	13%	6%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	6%		
5. Pas du tout d'accord		0%	0%	31%	6%	13%	6%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	19%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
Sans réponse		0%	0%	0%	0%	6%	0%	6%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		

Vous avez compris que l'analyse fonctionnelle est une démarche itérative qui peut évoluer au cours du projet.



## Résultats: Usage de l'IAG

												Sans IAG	Aves IAG	
												Innovation	-	+
												Efficacité	==	==
												Pertinence	==	==
												Apports vs Risques	-	+
	Nouvelles idées: L'IA a permis de générer des idées de conception originales et inattendues.	Diversification des solutions: L'IA a élargi le champ des options possibles, en proposant des alternatives	Gain de temps: L'IA a permis de gagner du temps dans les phases d'analyse et de recherche de solutions.	Amélioration de la qualité: L'IA a permis d'améliorer la fiabilité des résultats en réduisant les erreurs.	Fiabilité des informations: Les informations fournies par l'IA sont fiables et vérifiables	Compréhension des résultats: Vous avez été capable de comprendre et d'interpréter les résultats.	Outil d'aide à la décision: L'IA a aidé à la décision pour vous.	Complémentarité avec les compétences: L'IA a complété vos compétences.	Développement des compétences: L'IA a aidé à développer de nouvelles compétences.	Qualité des données: La qualité des données a eu un impact sur la qualité des résultats.	Dépendance à l'outil: Vous êtes devenu dépendant de l'IA, au détriment de vos propres capacités.			
Mode	2	1	1	2	4	3	2	1	5	2	2			
Médiane	2	2	1	3	3	3	3	1	4	2	3			
Richesse	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4			
Indice de Shanon	1,061	1,251	1,157	1,342	1,223	1,103	1,282	0,736	1,424	1,163	1,305			
Indice d'équité	0,765	0,903	0,835	0,968	0,882	0,796	0,925	0,67	0,885	0,839	0,941			
Consensus	1	0,5	0,5	0	0	0	0	1	1	1	0			
1. Tout à fait d'accord	38%	38%	56%	0%	0%	13%	0%	75%	6%	38%	0%			
2. D'accord	50%	25%	13%	38%	19%	25%	44%	13%	13%	44%	38%			
3. Ni en désaccord ni d'accord	6%	31%	19%	19%	38%	56%	25%	13%	13%	13%	19%			
4. Pas d'accord	6%	6%	13%	25%	38%	6%	13%	0%	31%	0%	13%			
5. Pas du tout d'accord	0%	0%	0%	19%	6%	0%	19%	0%	38%	6%	31%			
Sans réponse	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			



# Hackathon

## COncception PREliminaire

avec l'IA Générative

Conclusion:  
Nous rejouons l'hackathon ce semestre

Cyrille BAUDOUIN  
Jean-Yves DANTAN  
Céline LAVAL

 Arts Sciences et  
Technologies  
et Métiers

