

# PACKAGING ET TRAÇABILITÉ

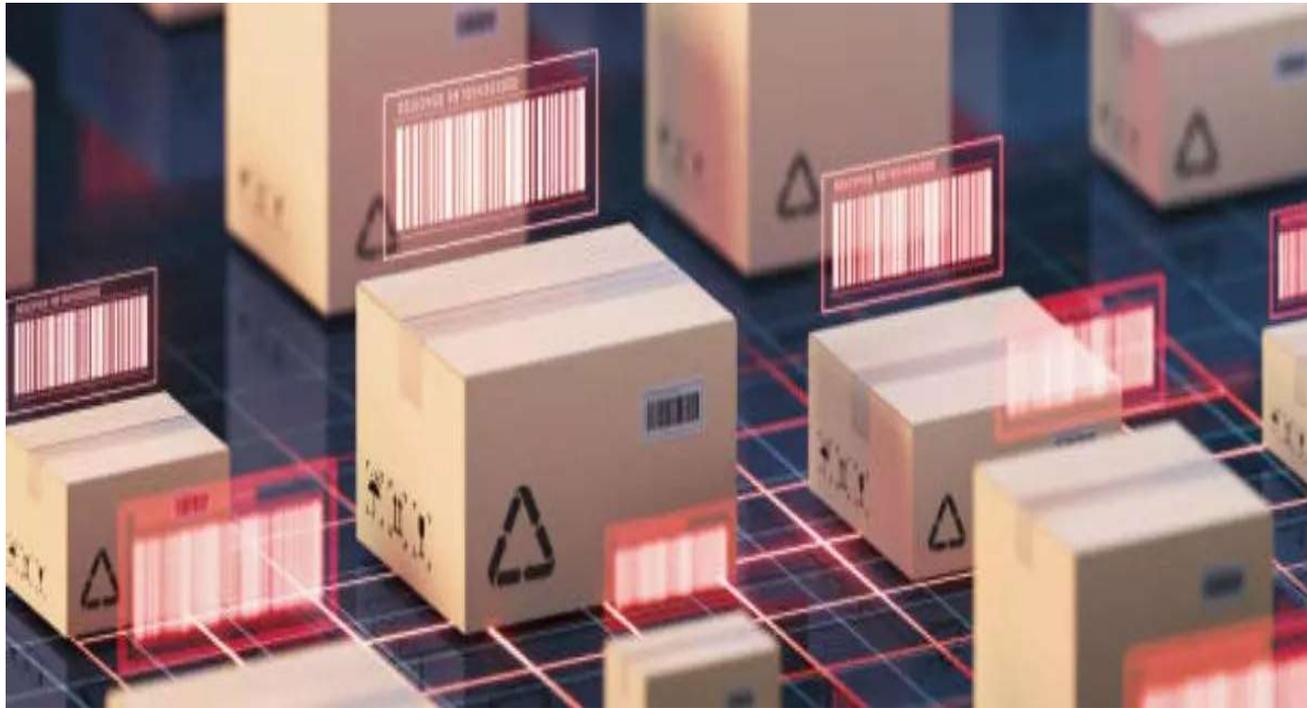
---

Amine H. GUEZZEN  
2024-2025

---

Université de Tlemcen

## Objectifs de l'enseignement

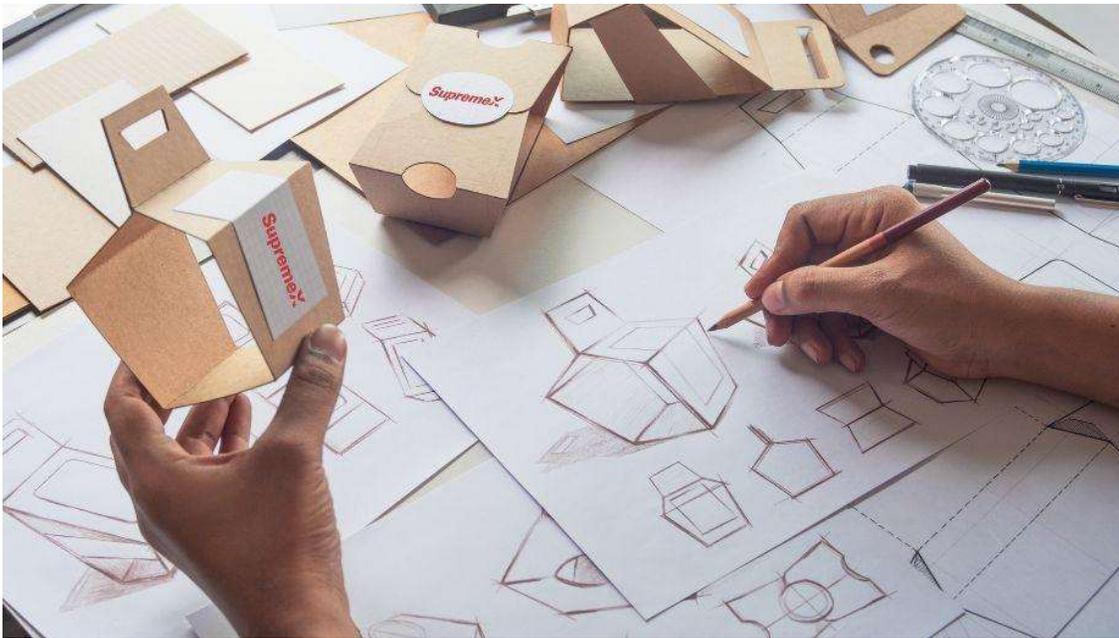


L'objectif de cette matière est de former les étudiants à :

- Éco-concevoir des solutions packaging,
- Industrialiser des solutions d'emballages ou de conditionnement,
- Assurer le couple emballage/produit tout en optimisant les flux internes/externes.

## Objectif 1

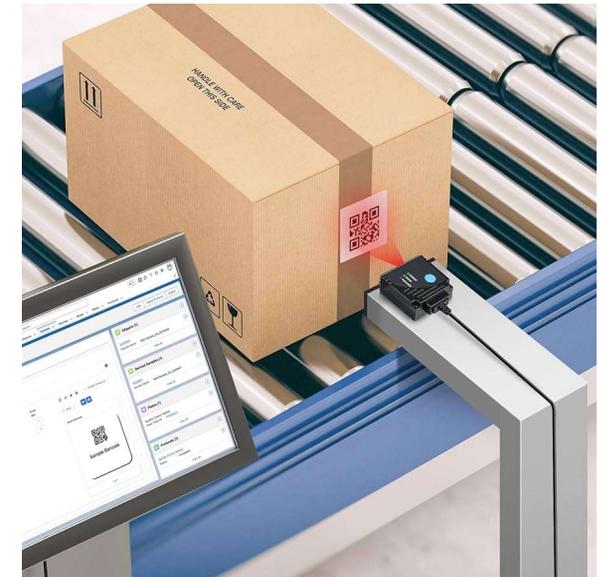
### Comprendre les principes de base du packaging :



Les étudiants seront capables d'expliquer les **fonctions principales** de l'emballage, y compris la **protection**, la **conservation**, et la **présentation des produits**, ainsi que son rôle dans la **logistique** et la **distribution**

## Objectif 2

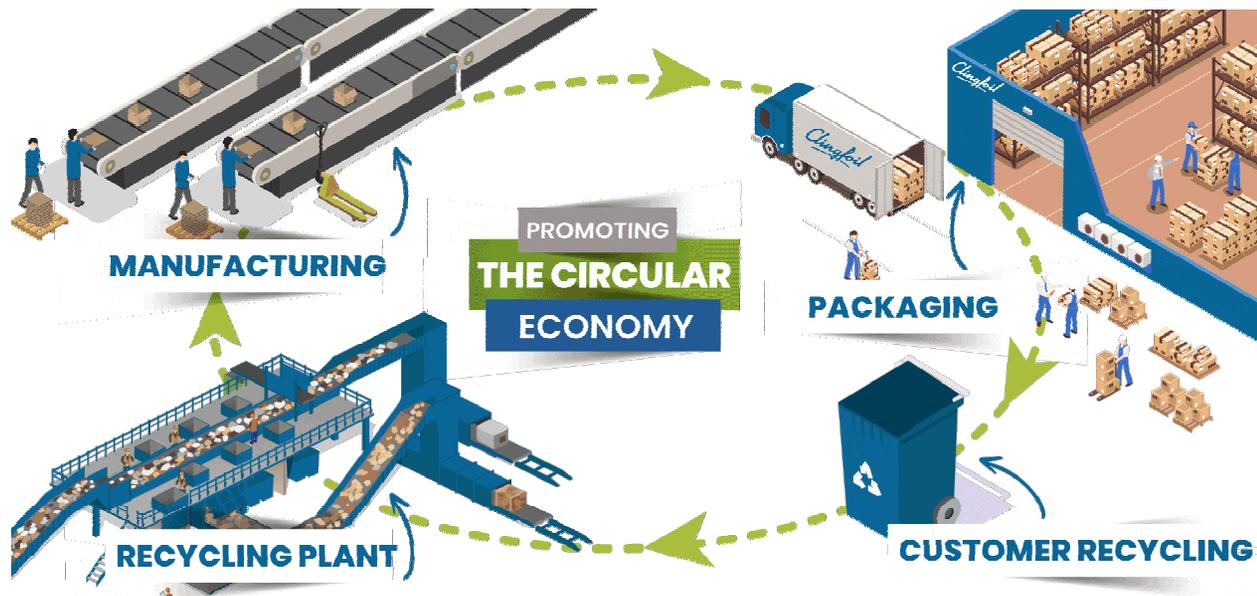
Maîtriser les techniques et technologies de traçabilité :



Les étudiants apprendront à utiliser des systèmes de traçabilité modernes (**codes-barres**, **RFID**, **blockchain**, etc.) pour suivre le parcours des produits tout au long de la chaîne logistique, garantissant leur **sécurité** et **conformité**.

## Objectif 3

### Analyser l'impact environnemental des emballages :



Les étudiants pourront évaluer les effets des choix de packaging sur l'**environnement** et proposer des solutions d'emballages **durables**, tout en respectant les **exigences légales** et les **attentes des consommateurs**.

## Objectif 4

Assurer la conformité et la qualité des produits grâce à la traçabilité :



shutterstock.com - 2182916693

Les étudiants comprendront comment les systèmes de traçabilité permettent de **surveiller la qualité**, la **sécurité** des produits et de répondre aux exigences réglementaires, en particulier dans les secteurs **alimentaire**, **pharmaceutique**, et **industriel**.

## Objectif 5

### Appliquer les connaissances pratiques :



Encourager les étudiants à appliquer leurs connaissances à des études de **cas réels**, des **projets pratiques**, ou des **simulations** pour renforcer leur compréhension pratique de la conception des packaging.

## Objectif 6

### Favoriser la créativité :



Encourager les étudiants à développer des compétences créatives en matière de conception de packaging, en explorant diverses approches et en proposant des solutions innovantes.

# Contenu de la matière

## Chapitre 1 : Éco-conception et développement durable

- 1.1 Conception ;
- 1.2 Éco-conception ;
- 1.3 Design et Eco-design ;

## Chapitre 2 : Graphisme et marketing

## Chapitre 3 : Conception et sûreté des produits emballés

- 3.1 Statique et résistance des matériaux ;
- 3.2 Interactions contenus-contenants ;

## Chapitre 4 : Logistique globale de l'entreprise

## Chapitre 5 : Traçabilité

- 5.1 Définitions Contexte/enjeux de la traçabilité ;
- 5.2 La réglementation ;
- 5.3 Les moyens de la traçabilité ;
- 5.4 Traçabilité et Environnement ;
- 5.4 Quelques exemples de traçabilité ;

## Chapitre 6 : Analyse des systèmes packaging

- 6.1 Généralité sur le packaging ;
- 6.2 Fonctions, importance et rôle du packaging ;
- 6. Packaging, vecteur de communication et d'information ;

## Chapitre 7: Conception des lignes de conditionnement

## Connaissances préalables recommandées

Des connaissances en fondement et management des chaînes logistiques, en dessin technique et des notions de base en génie industriel

## Mode d'évaluation

<b>40%</b>	<b>60%</b>
Contrôle continu	Examen

# CHAPITRE 1 | Éco-conception et développement durable

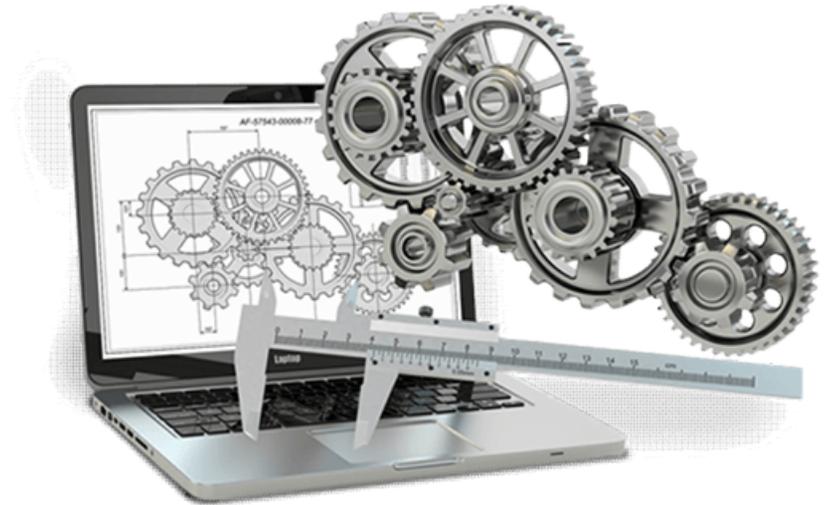
---

**Philippe St Marc**

**Le coût de la protection du milieu naturel est beaucoup plus faible que le coût de sa reconstitution.**

## Définition de la Conception Industrielle

La conception industrielle désigne le processus de développement et de création de produits, systèmes ou structures destinés à la production à grande échelle dans l'industrie.



## Définition de la Conception Industrielle

Elle inclut plusieurs étapes, allant de

- l'**identification des besoins du marché** à
- la **réalisation de prototypes**, en passant par
- la **recherche**,
- la **planification**,
- le **design**, et
- l'**ingénierie**.

Son objectif principal est d'optimiser les performances, la fonctionnalité, et la durabilité des produits tout en tenant compte **des coûts**, des **ressources** et des **impacts environnementaux**.

# Etapes typiques d'un projet de conception industrielle



## 1. Identification des besoins et analyse du marché :

1. Comprendre les besoins des utilisateurs et les opportunités du marché.
2. Réaliser une étude de marché pour identifier les attentes, les tendances et les contraintes.



## 2. Spécifications et cahier des charges :

1. Rédiger un cahier des charges précis qui détaille les exigences fonctionnelles, techniques, esthétiques, et économiques du produit.
2. Inclure les contraintes légales, environnementales, et ergonomiques.



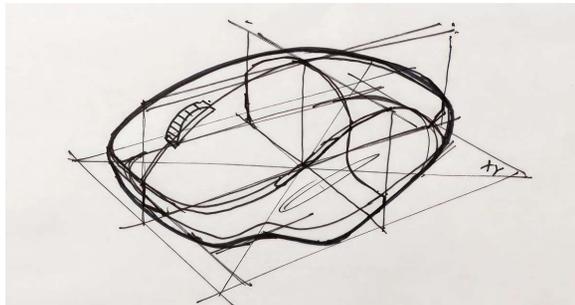
## 3. Recherche et génération d'idées :

1. Effectuer une recherche sur les technologies disponibles, les matériaux, et les solutions existantes.
2. Brainstorming et création d'idées conceptuelles pour répondre aux besoins identifiés.

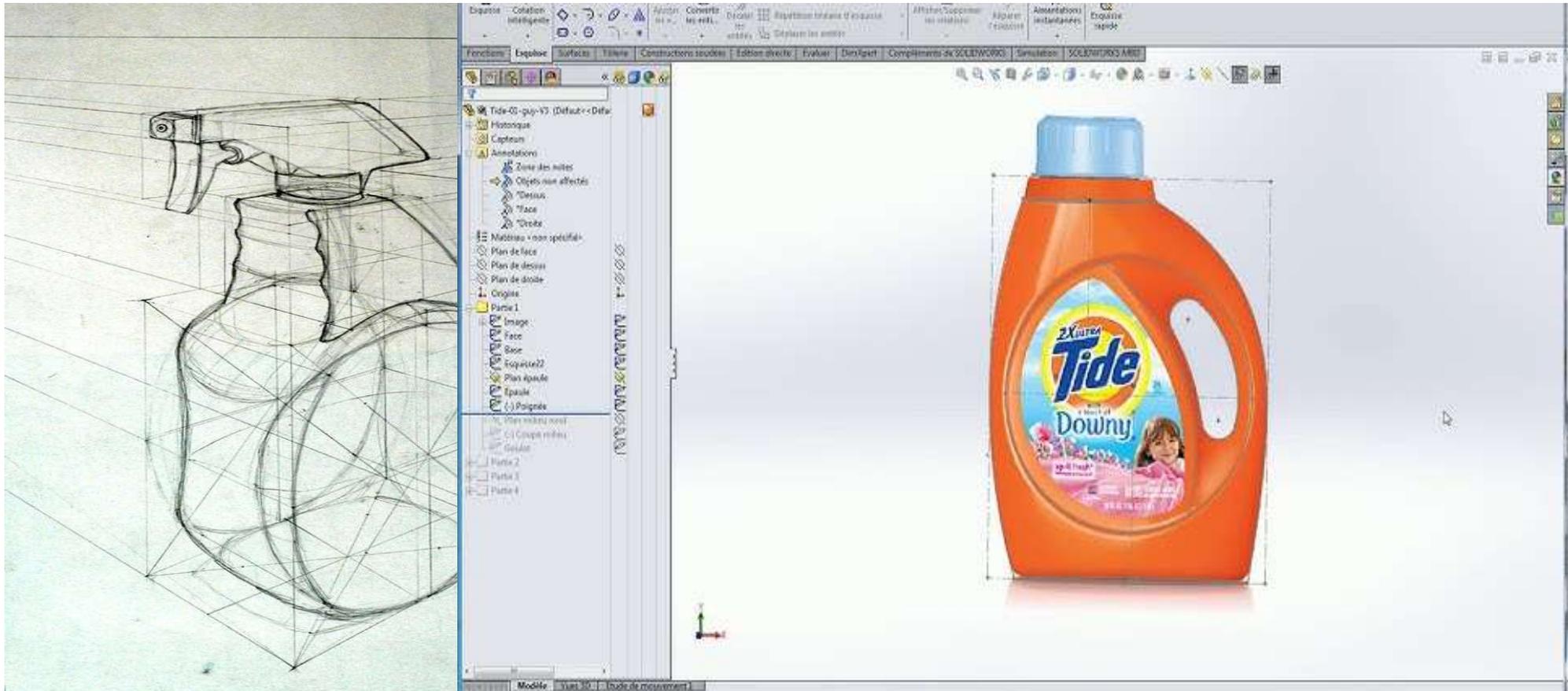
## Etapes typiques d'un projet de conception industrielle

### 4. Conception préliminaire (croquis et prototypes virtuels) :

1. Réaliser des esquisses et des maquettes numériques pour visualiser les premières idées.
2. Utiliser des logiciels de CAO (Conception Assistée par Ordinateur) pour modéliser des concepts virtuels.



## Etapes typiques d'un projet de conception industrielle



10/01/2025

15

## Etapes typiques d'un projet de conception industrielle

### 5. Évaluation et validation des concepts :

1. Comparer les différents concepts en fonction des critères définis dans le cahier des charges (coût, performance, faisabilité, etc.).
2. Sélectionner la ou les solutions les plus prometteuses.



## Etapes typiques d'un projet de conception industrielle

### 6. Prototypage :

1. Réaliser des prototypes physiques (à partir de simulations virtuelles) pour valider les aspects techniques
2. Valider les aspects techniques



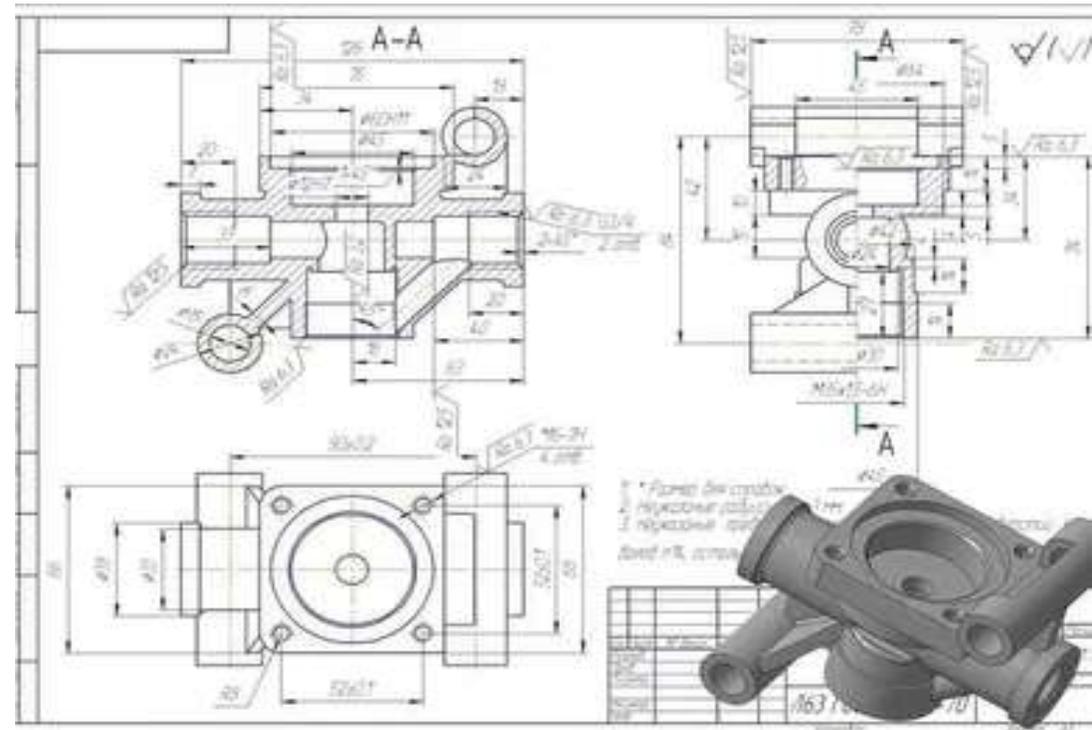
## Etapes typiques d'un projet de conception industrielle

### 7. Tests et itérations :

1. Effectuer des tests sur le prototype (résistance, durabilité, performance).
2. Apporter des améliorations et affiner le produit en fonction des résultats des tests.

### 8. Conception détaillée :

1. Développer les plans techniques, choisir les matériaux définitifs et affiner le design en fonction des résultats des tests.
2. Créer la documentation technique pour la production en série.



## Etapes typiques d'un projet de conception industrielle

### 9. Production pilote et ajustements :

1. Lancer une petite série de production pour vérifier la faisabilité industrielle.
2. Apporter les derniers ajustements avant la production en masse.

### 10. Production industrielle :

1. Déployer la production à grande échelle selon les méthodes et technologies choisies.
2. Suivre la qualité et la conformité des produits tout au long du processus de fabrication.

### 11. Commercialisation et suivi post-production :

1. Lancer le produit sur le marché, mettre en place les stratégies de marketing et distribution.
2. Assurer le suivi client, gérer les retours, et effectuer des améliorations continues si nécessaire.

# L'ECO-CONCEPTION D'UN PRODUIT OU D'UN SERVICE

produit ou service!!!!????



« zéro impact sur l'environnement ».

## L'ECO-CONCEPTION D'UN PRODUIT OU D'UN SERVICE

- Tout produit demande des **matières premières** et de l'**énergie** pour être fabriqué, emballé et transporté. Il deviendra un jour un déchet.
- Tout produit est aussi à l'origine de **rejets de substances** (éventuellement dangereuses) dans l'eau, l'air ou les sols (eaux usées, gaz d'échappement, fumées, etc.).



## L'ECO-CONCEPTION D'UN PRODUIT OU D'UN SERVICE

Si on veut éviter ou réduire ces impacts sur l'environnement, il faut agir à la source, c'est-à-dire au moment de la conception du produit. Cette approche est appelée **l'éco-conception** ou **l'éco-design**.



## L'ECO-CONCEPTION

### DÉFINITION

D'après la norme internationale **ISO 14062**, l'éco-conception peut être définie comme **l'intégration des contraintes environnementales dans la conception et le développement de produits**





## L'ECO-CONCEPTION

### DÉFINITION

Cette norme mentionne aussi différents synonymes tels que « *conception pour l'environnement* » ou « *partie environnementale de la gestion responsable des produits* », etc. Dans le cas de l'eco-conception d'un produit existant, certains auteurs utilisent le terme « eco-redesign »

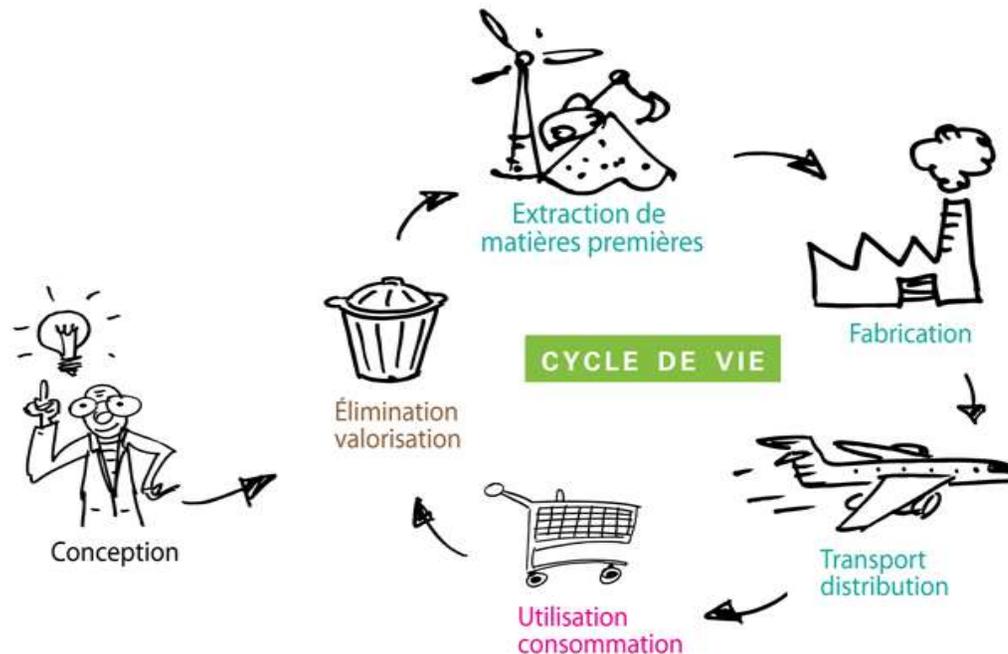
D'autres définitions

Démarche innovante permettant la prise en compte de **l'environnement dès la phase de conception** d'un produit afin d'en diminuer les impacts tout au long de **son cycle de vie** : de l'extraction des matières premières jusqu'à la fin de vie du produit.

# L'ECO-CONCEPTION D'UN PRODUIT OU D'UN SERVICE

L'éco-conception intègre l'environnement dès la conception des produits, qu'il s'agisse de biens ou de services.

Cette intégration repose sur une approche globale et multicritère de l'environnement et est fondée sur la prise en compte de toutes les étapes du cycle de vie des produits.





## L'éco-concepteur d'un produit ou d'un service, veille à :

- Choisir des matériaux renouvelables et recyclables.
- Choisir des matériaux qui ne proviennent pas d'écosystèmes menacés.
- Choisir des matériaux qui ne présentent pas de danger pour l'environnement et pour la santé humaine et qui évitent ainsi les risques sanitaires potentiels.
- Choisir des matériaux qui, lors de leur extraction, n'ont pas causé de dégradation de l'environnement, nécessité ou libéré des substances dangereuses, généré des bruits, des vibrations ou des poussières ou qui ont contribué à la perte de la biodiversité.
- Choisir des matériaux qui ne génèrent pas de déchets dangereux.
- Choisir des matériaux qui, lors du transport, ont parcouru des distances courtes ou qui ont été transportés par un moyen de transport plus respectueux de l'environnement (bateau ou train).



## L'éco-concepteur d'un produit ou d'un service, veille à :

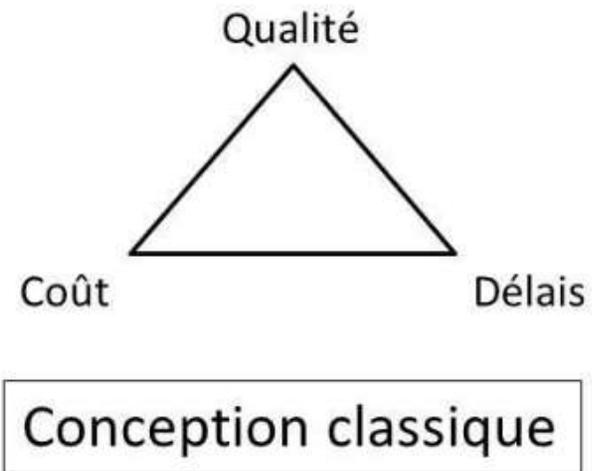
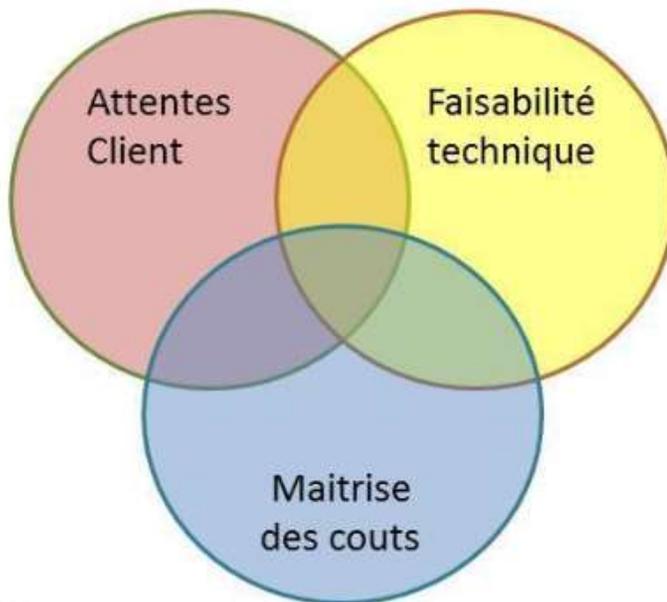
- Stocker les matériaux de manière appropriée et correcte afin d'éviter des fuites et des infiltrations dans l'environnement.
- Choisir des procédés de fabrication qui consomment peu de ressources (énergie, eau, matières premières) et qui ne causent pas de rejets polluants (y compris fumées, poussières et déchets)
- Concevoir des produits qui ne génèrent pas ou peu de pollution et de déchets et qui consomment peu d'énergie et de ressources lors de leur utilisation.
- Concevoir des produits de bonne qualité qui ont une longue durée de vie et qui sont faciles à utiliser, à entretenir, à actualiser, à réparer, à réutiliser, à recycler ou à re-fabriquer.
- Améliorer la logistique des transports des produits finis afin qu'elle consomme le moins de carburant possible.
- Réduire ses déchets de fabrication au minimum et les traiter de manière adéquate.

# LA CONCEPTION D'UN PRODUIT

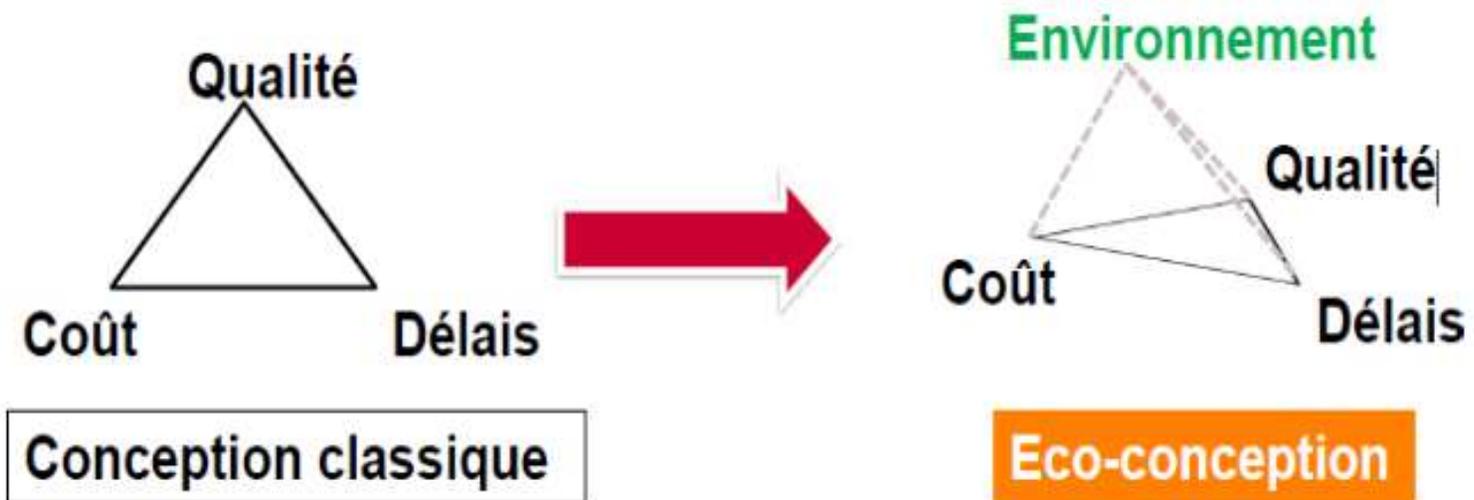


**Produit** = bien ou service

Produit apporte une ou des fonctions répondant à **des besoins ou des exigences**

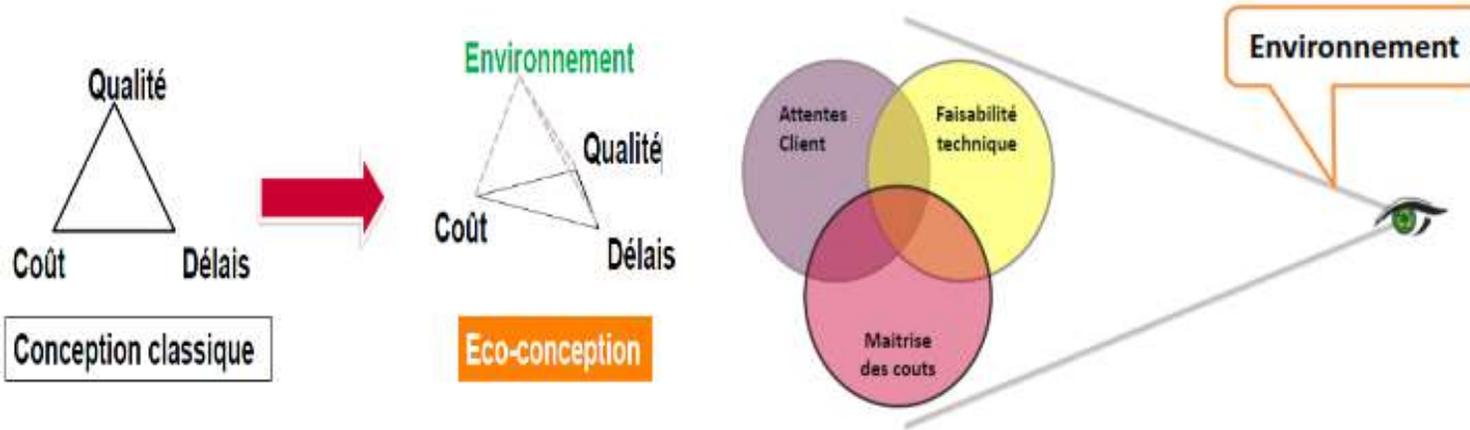


# CONCEPTION ET ÉCO-CONCEPTION



**Nouveau critère = nouvelle contrainte ?**

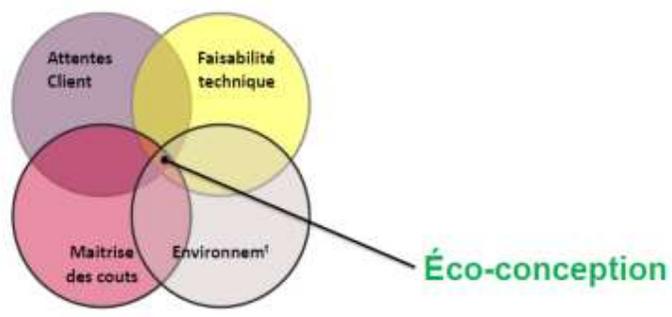
# CONCEPTION ET ÉCO-CONCEPTION



Nouveau critère = nouvelle contrainte ? → NON ! UN NOUVEAU REGARD

**Eco-concevoir son produit, c'est ajouter la dimension environnementale et donc porter un regard nouveau sur vos choix**

- Techniques
- Marketing
- D'activité



10/01/2025

# VISIONS DE L'ECO-CONCEPTION



## Deux visions de l'éco-conception s'opposent :

•**Vision technique** : L'éco-conception est perçue comme une amélioration constante des produits pour réduire leur impact environnemental grâce à des innovations technologiques.

•**Vision globale** : L'éco-conception va au-delà de la simple amélioration technique. Elle remet en question l'utilité même des produits et intègre des **considérations sociales et culturelles**. Cette approche peut conduire à **remettre en cause la production** de certains produits jugés inutiles ou superflus.

## En résumé :

La première vision se concentre sur l'optimisation environnementale des produits existants, tandis que la seconde remet en question le modèle de consommation actuel et cherche à réduire l'impact environnemental en limitant la production de biens non essentiels.

# INTÉRÊT



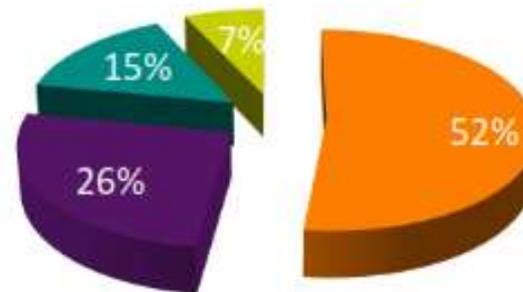
L'éco-conception est une solution gagnant-gagnant qui :

- **Résout les problèmes environnementaux** en réduisant l'impact des produits sur la nature.
- **Favorise l'innovation** en ouvrant de nouvelles perspectives pour les entreprises.
- **Est une démarche préventive** qui agit en amont du cycle de vie des produits.

## INTÉRÊT

- Jusqu'à 80% des impacts environnementaux et sociétaux d'un produit sont déterminés au moment de sa conception.
- 52% des émissions de GES des ménages sont liés aux produits consommés (fabrication, mise à disposition et traitement en fin de vie des produits et services)

### Emissions de CO2 d'un ménage français moyen





## PRINCIPE

### Approche globale, ou approche cycle de vie

Le cycle de vie d'un produit, c'est l'ensemble des étapes qu'il traverse, de sa conception à sa fin.

Cela comprend :

- **L'extraction des matières premières:** Les ressources naturelles sont prélevées pour fabriquer le produit.
- **La production:** Les matières premières sont transformées pour obtenir le produit fini.
- **Le transport:** Le produit est acheminé jusqu'au consommateur.
- **L'utilisation:** Le produit sert à sa fonction prévue.
- **La fin de vie:** Le produit est jeté, recyclé ou réutilisé.



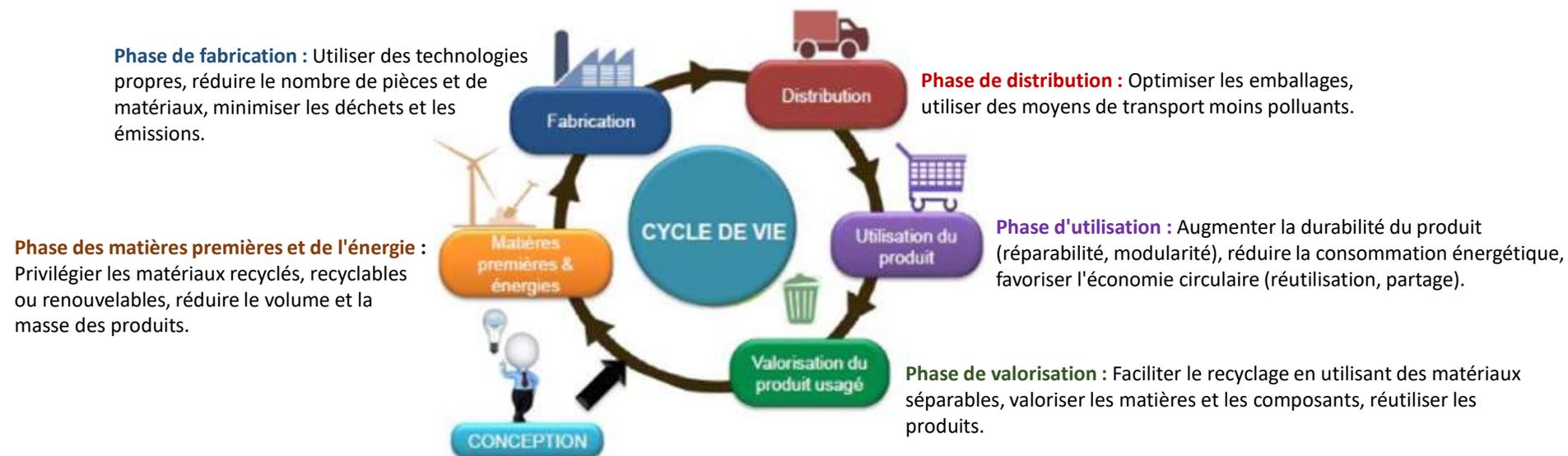
L'analyse du cycle de vie permet d'évaluer l'impact environnemental d'un produit sur l'ensemble de son existence. Elle est essentielle pour mettre en place des stratégies de développement durable et réduire notre empreinte écologique.



# PRINCIPE

## Contribution de l'approche globale dans l'écoconception

L'écoconception est une démarche globale qui vise à concevoir des produits plus respectueux de l'environnement en agissant tout au long de leur cycle de vie. En optimisant chaque étape, on réduit l'empreinte écologique du produit et on favorise une économie circulaire.





## PRINCIPE

### Approche multicritère

L'**approche multicritère** en écoconception est une méthodologie qui consiste à évaluer de manière globale l'impact environnemental d'un produit ou d'un processus. Elle ne se limite pas à un seul aspect, mais prend en compte **plusieurs critères environnementaux** simultanément.

**Les principaux problèmes environnementaux considérés par cette approche sont :**

- **La consommation d'énergie:** Cela inclut l'énergie nécessaire à la fabrication, au transport et à l'utilisation du produit.
- **La consommation de ressources:** Il s'agit de l'utilisation de matières premières, souvent non renouvelables, qui sont extraites de l'environnement.
- **Les pollutions:** Elles peuvent être de nature très variée (air, eau, sol) et avoir des impacts à court et long terme sur les écosystèmes.
- **La production de déchets:** Cela concerne tous les déchets générés tout au long du cycle de vie du produit, des déchets de fabrication aux déchets d'élimination.



## PRINCIPE

### Approche multicritère

Cette approche consiste à analyser un produit en considérant **l'ensemble des impacts environnementaux** qu'il engendre tout au long de son cycle de vie, de sa fabrication à sa fin.

#### Quels impacts sont pris en compte ?

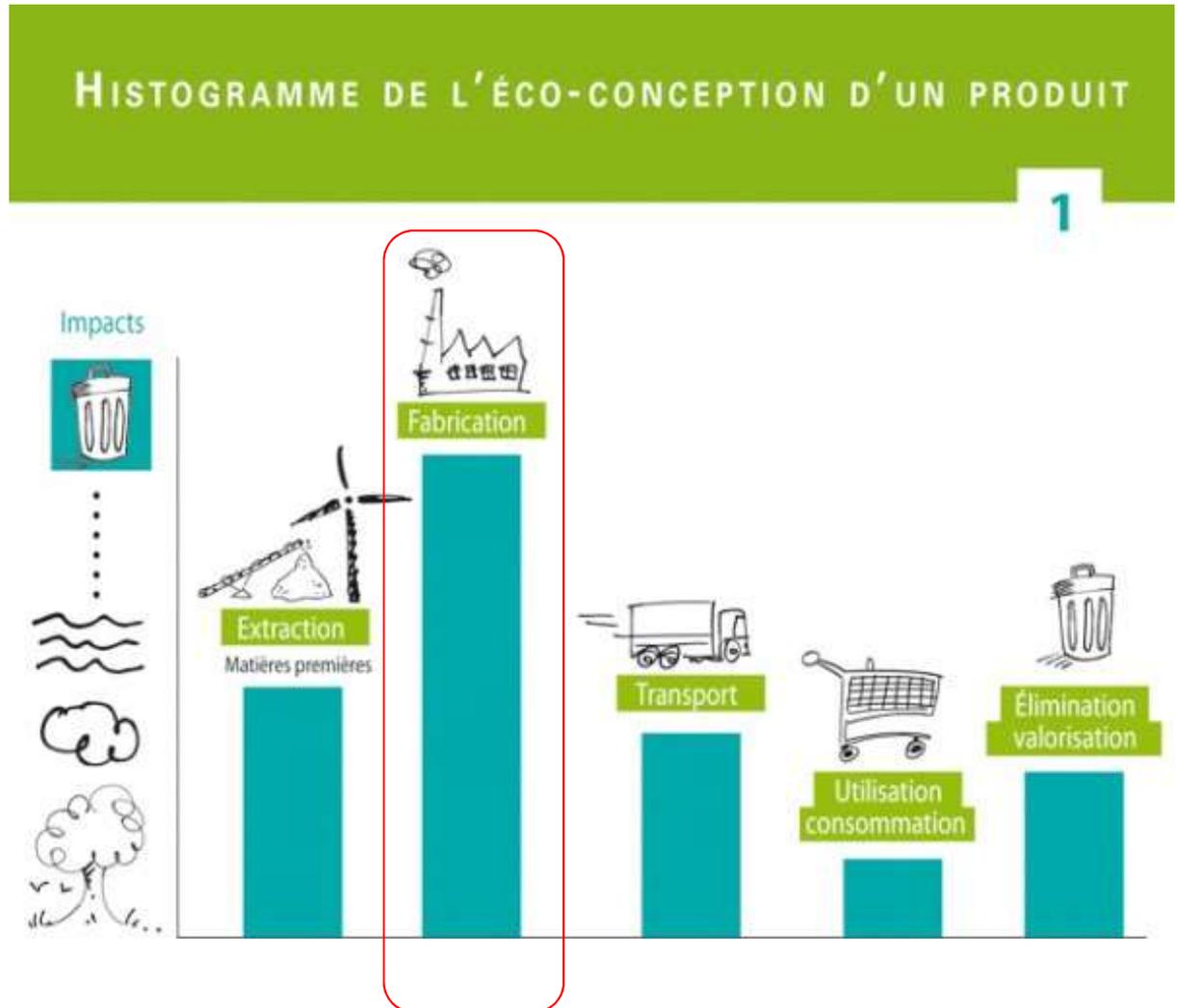
On s'intéresse à un large éventail d'impacts, notamment :

- **Le changement climatique:** lié aux émissions de gaz à effet de serre
- **La destruction de la couche d'ozone**
- **L'acidification des sols et des eaux**
- **L'eutrophisation** (pollution par les nutriments)
- **La toxicité pour l'homme et l'environnement**
- **L'épuisement des ressources naturelles**
- **L'occupation des espaces**

## ATTENTION AUX TRANSFERTS DE POLLUTION

Éviter les transferts entre impacts dans la plupart des cas, une amélioration d'un seul critère environnemental pour un système multicritère peut dégrader ou aggraver un ou plusieurs autres critères environnementaux de l'ensemble du système.

On parle alors de phénomène de transfert entre impacts environnementaux.



## ATTENTION AUX TRANSFERTS DE POLLUTION

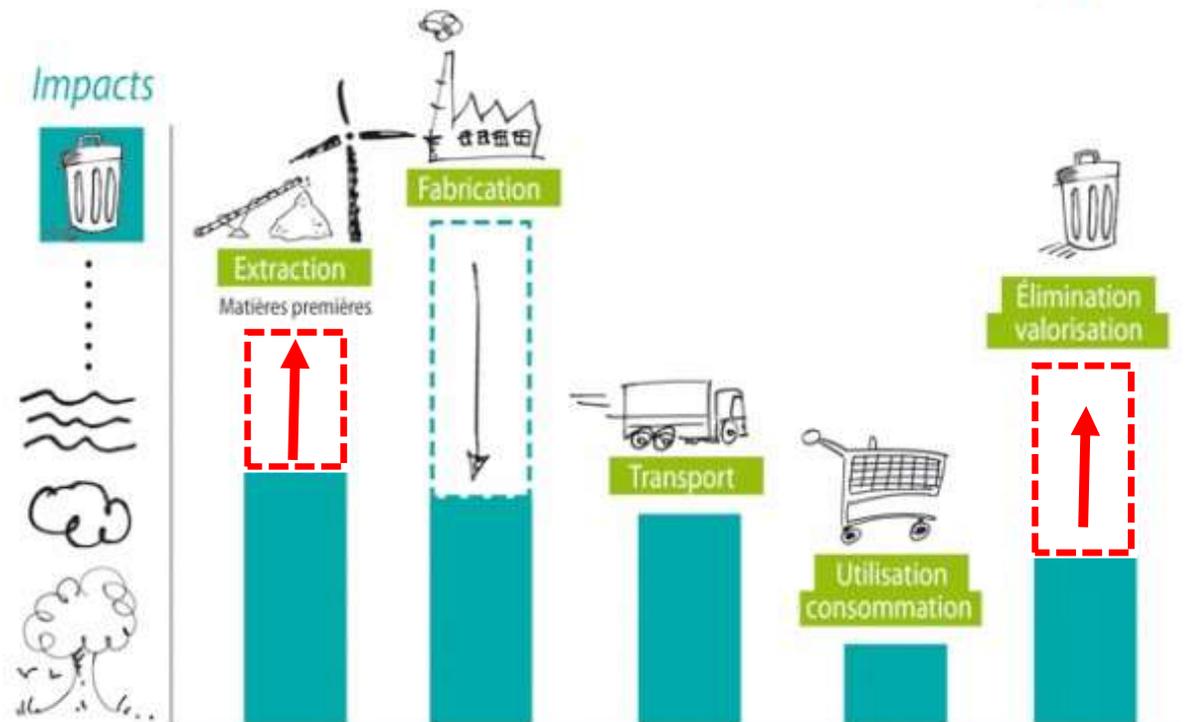
En diminuant un impact de l'une des étapes de cycle de vie, il faut veiller à ne pas déplacer la pollution ailleurs dans une autre étape du cycle de vie (**déplacement de pollution**), ou dans la même étape mais sur un autre impact (**transfert d'impact**).

Pour éviter ces transferts, il est essentiel d'évaluer l'ensemble des impacts environnementaux d'un produit et non de se concentrer sur un seul aspect. Cela permet d'optimiser globalement les performances environnementales du produit.

10/01/2025

## HISTOGRAMME DE L'ÉCO-CONCEPTION D'UN PRODUIT

2



39



# PRINCIPE

## Approche multicritère

*Eviter les transferts entre impacts*

Produits	Solutions comparées		Aspects environnementaux améliorés	Aspects environnementaux dégradés
	Solution de référence	Nouvelle solution		
Carburants (pour automobiles et bus) [Ecobilan 02]	Carburants pétroliers	Biocarburants	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pollution de l'air</li><li>• Effet de serre</li><li>• Consommation de ressources fossiles</li><li>• Efficacité énergétique</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consommation d'eau</li><li>• Consommation d'engrais et pesticides</li><li>• Surfaces agricoles</li></ul>
Pièces pour l'automobile (aile avant de véhicule)	Tôle acier	Pièce plastique	Recyclabilité du véhicule (déchets, ressources)	Consommation de carburant (ressource fossile – pétrole –, pollution de l'air, effet de serre)

**Exemple de transferts (non exhaustifs) entre impacts environnementaux liés à des choix de conception.**



Il n'existe pas d'outil unique pour l'éco-conception, mais tous les outils utilisés doivent respecter quatre principes fondamentaux

### **1. Définition de l'objectif:**

Il s'agit de déterminer si l'on souhaite créer un nouveau produit ou améliorer un produit existant.

### **2. Analyse du cycle de vie complet:**

Il faut identifier toutes les étapes de la vie du produit, de sa fabrication à sa fin, et évaluer le service qu'il rend.

### **3. Identification des impacts environnementaux:**

Il est nécessaire de connaître les entrées et les sorties du système (matières premières, énergie, déchets) et d'évaluer leur impact sur l'environnement.

### **4. Proposition d'améliorations:**

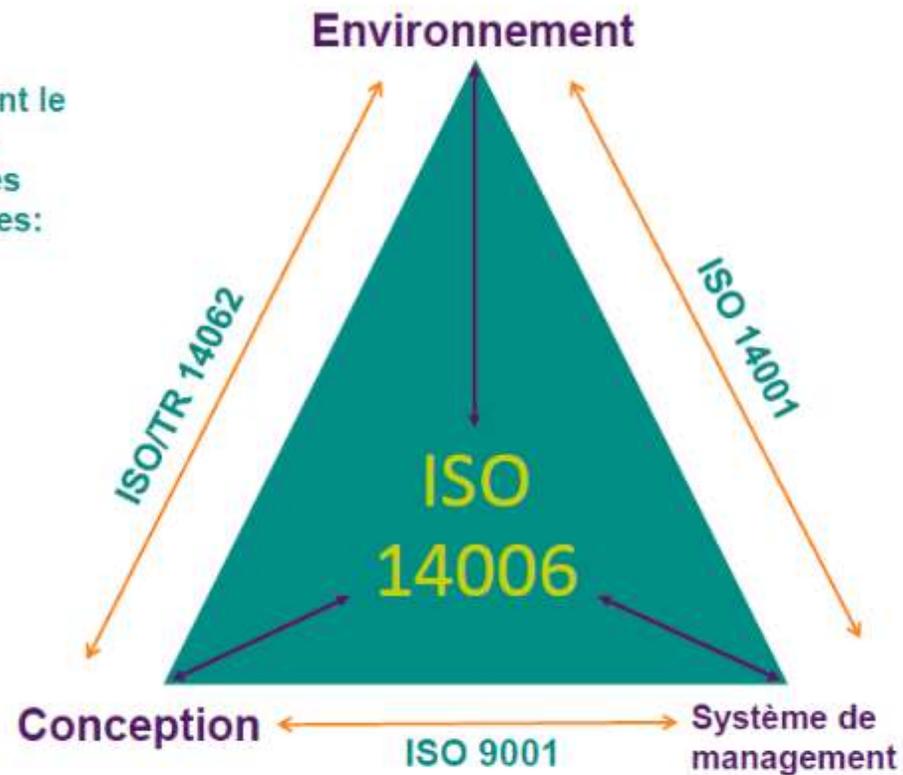
Une fois les impacts identifiés, il faut trouver les leviers d'action pour les réduire en agissant sur les paramètres les plus influents.

# INTÉGRER L'ÉCO-CONCEPTION DANS SON ORGANISATION



Document faisant le lien entre l'éco-conception et les normes suivantes:

- ISO 9001
- ISO 14001
- ISO/TR 14062



**Systeme de Management ISO 14006**

# INTÉGRER L'ÉCO-CONCEPTION DANS SON ORGANISATION



**ISO 14006 Systèmes de management environnemental — Lignes directrices pour intégrer l'éco-conception dans l'organisation**

Norme internationale fournit des lignes directrices pour aider les organismes à établir, documenter, mettre en œuvre, tenir à jour et améliorer en permanence leur management de l'éco-conception dans le cadre d'un système de management environnemental (SME).

Elle est destinée à être utilisée par les organismes qui ont mis en œuvre un SME conformément à l'ISO 14001, mais peut également aider à intégrer l'éco-conception au sein d'autres systèmes de management.

Elle s'applique aux aspects environnementaux des produits que l'organisme a les moyens de maîtriser ou sur lesquels il a les moyens d'avoir une influence.

Elle inclut les exigences de la norme ISO 14001 ET 9001

La présente Norme internationale n'est pas destinée à des fins de certification

**ISO/TR 14062 Management environnemental — Intégration des aspects environnementaux dans la conception et le développement de produit**

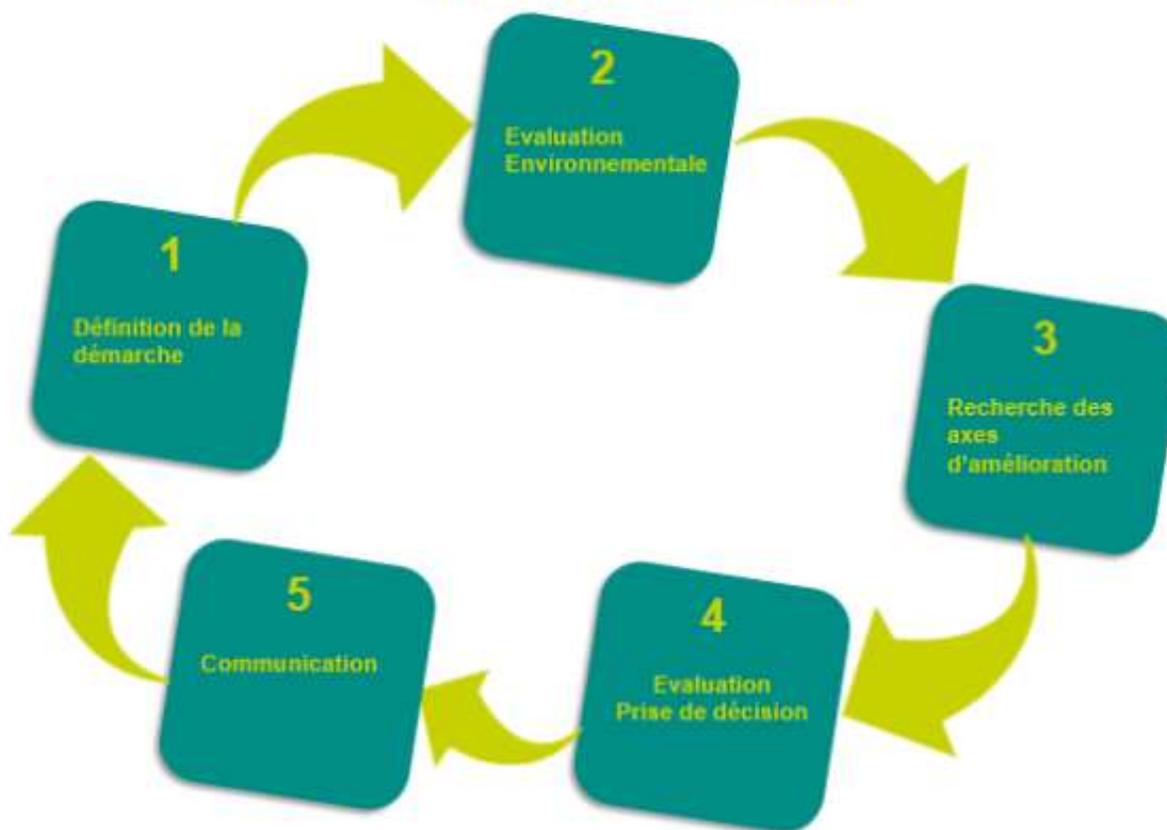
Le Rapport technique décrit des concepts et des pratiques actuelles ayant trait à l'intégration des aspects environnementaux dans la conception et le développement de produit (le terme «produit» englobant à la fois les biens matériels et les services).

Le présent Rapport technique n'est pas applicable en tant que spécification à des fins de certification et d'enregistrement.

# INTÉGRER L'ÉCO-CONCEPTION DANS SON ORGANISATION



## Les étapes de la démarche





# INTÉGRER L'ÉCO-CONCEPTION DANS SON ORGANISATION

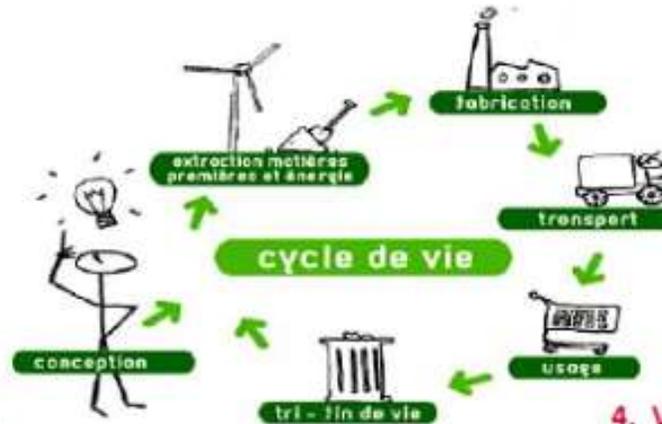
## Exercice : Les axes d'amélioration ???

### 1. Matières premières :

- .....?
- .....?
- 
- 

### 2. Fabrication :

- .....?
- .....?
- 
- 



### 3. Distribution :

- .....?
- .....?
- 
- 

### 5. Utilisation :

- .....?
- .....?
- 
- 

### 4. Vente : Réflexion sur l'éco-conception

- c -.....?
- s -.....?
- t -
-

## Qu'est-ce que les Objectifs de développement durable ?

Les Objectifs de développement durable (**ODD**), également nommés **Objectifs mondiaux**, ont été adoptés par les **Nations Unies** en 2015. Ils sont un appel mondial à agir pour éradiquer la pauvreté, protéger la Planète et faire en sorte que tous les êtres humains vivent dans la paix et la prospérité d'ici à 2030.

Les **17 ODD** sont intégrés - reconnaissant que les interventions dans un domaine affecteront les résultats dans d'autres et que le développement doit équilibrer les aspects sociaux, économiques et environnementaux.