

Créativité et Innovation en projet technique

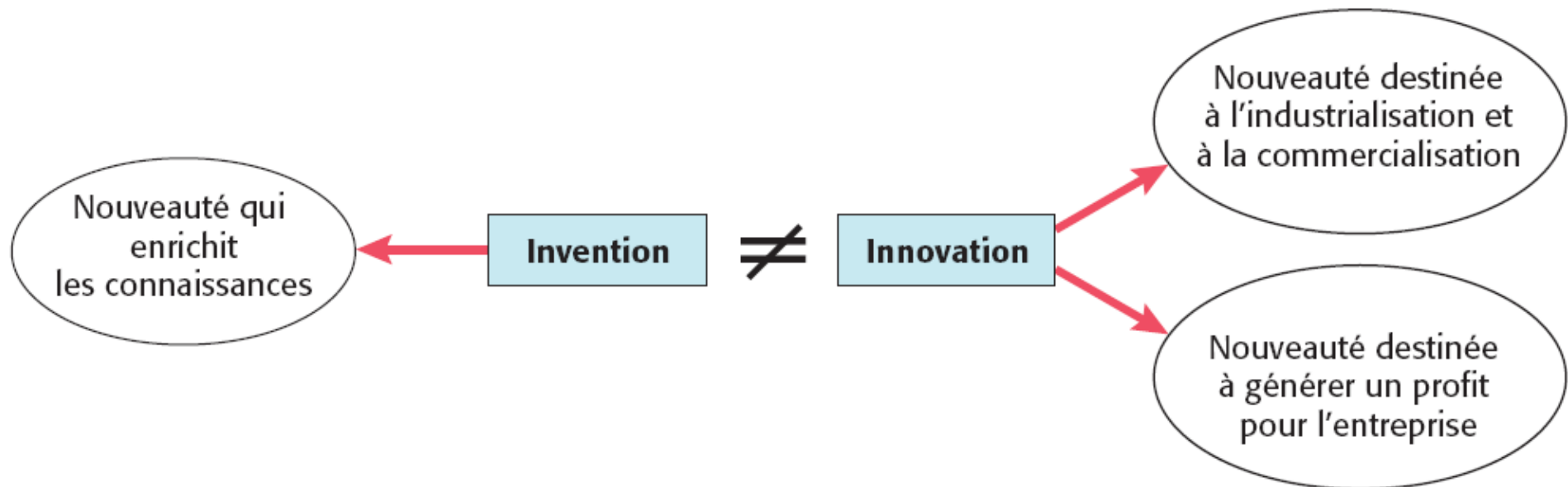
Invention et créativité

« J'invente d'abord l'idée, sans savoir si c'est possible et réalisable parce que si sous commencez seulement à réfléchir avec la faisabilité, vous n'inventez rien. Vous posez à vous-même des interdits techniques, pécuniaires ; avec un peu de temps, très souvent on trouve des solutions »

Claude Dumas, 214 inventions, 96 médailles au Concours Lépine

La spécificité de l'innovation

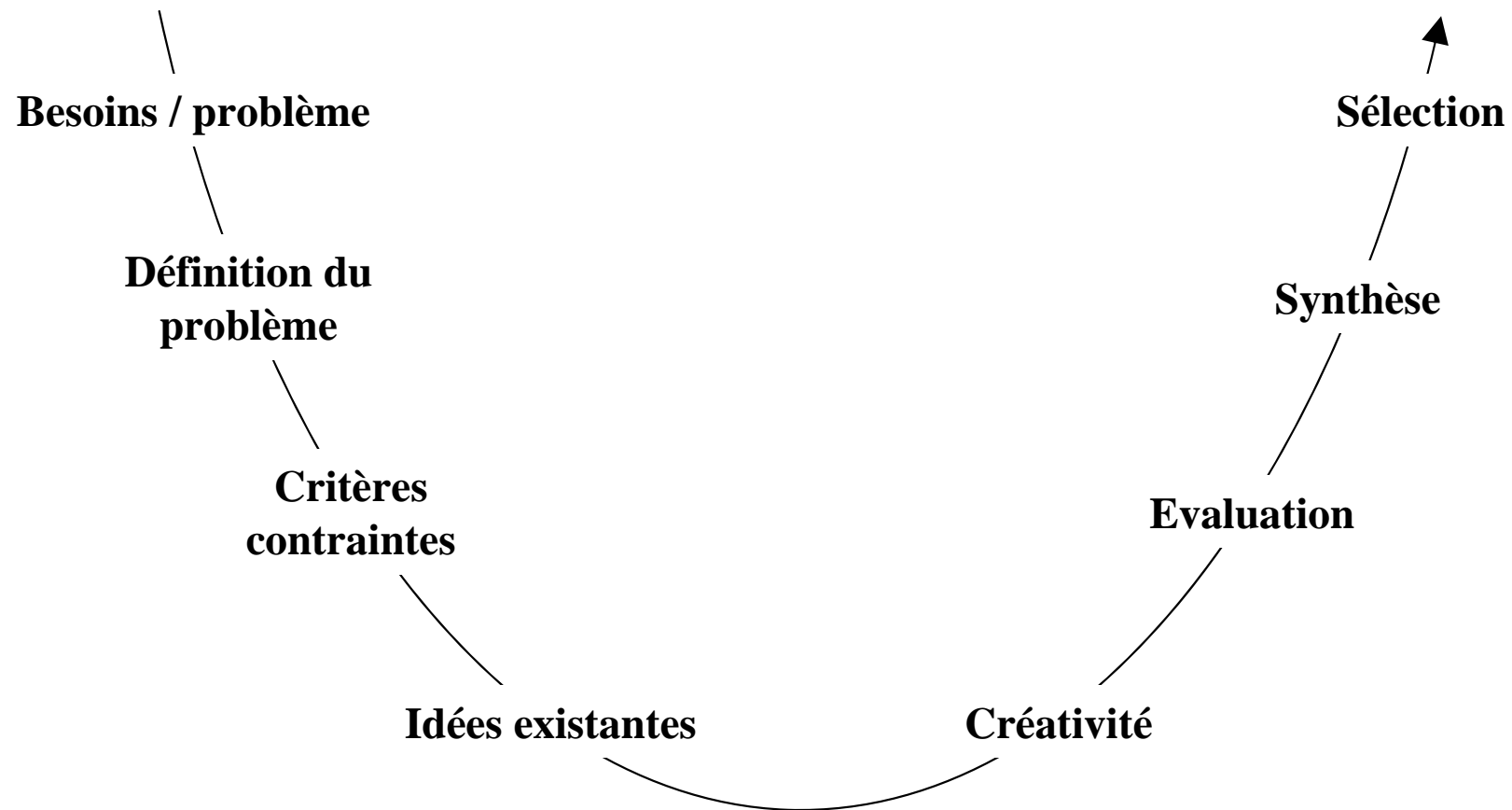
(d'après Alain Caillat, Hachette Technique, 2009)



L'innovation dès la conception

Le cycle de vie de l'innovation

(d'après Yim et Dupont, 2005)



L'innovation technologique

- innovation procédés
- innovation produits

« On entend par **innovation technologique de produits** la mise au point/commercialisation d'un produit plus performant dans le but de fournir au consommateur des services objectivement nouveaux ou grandement améliorés.

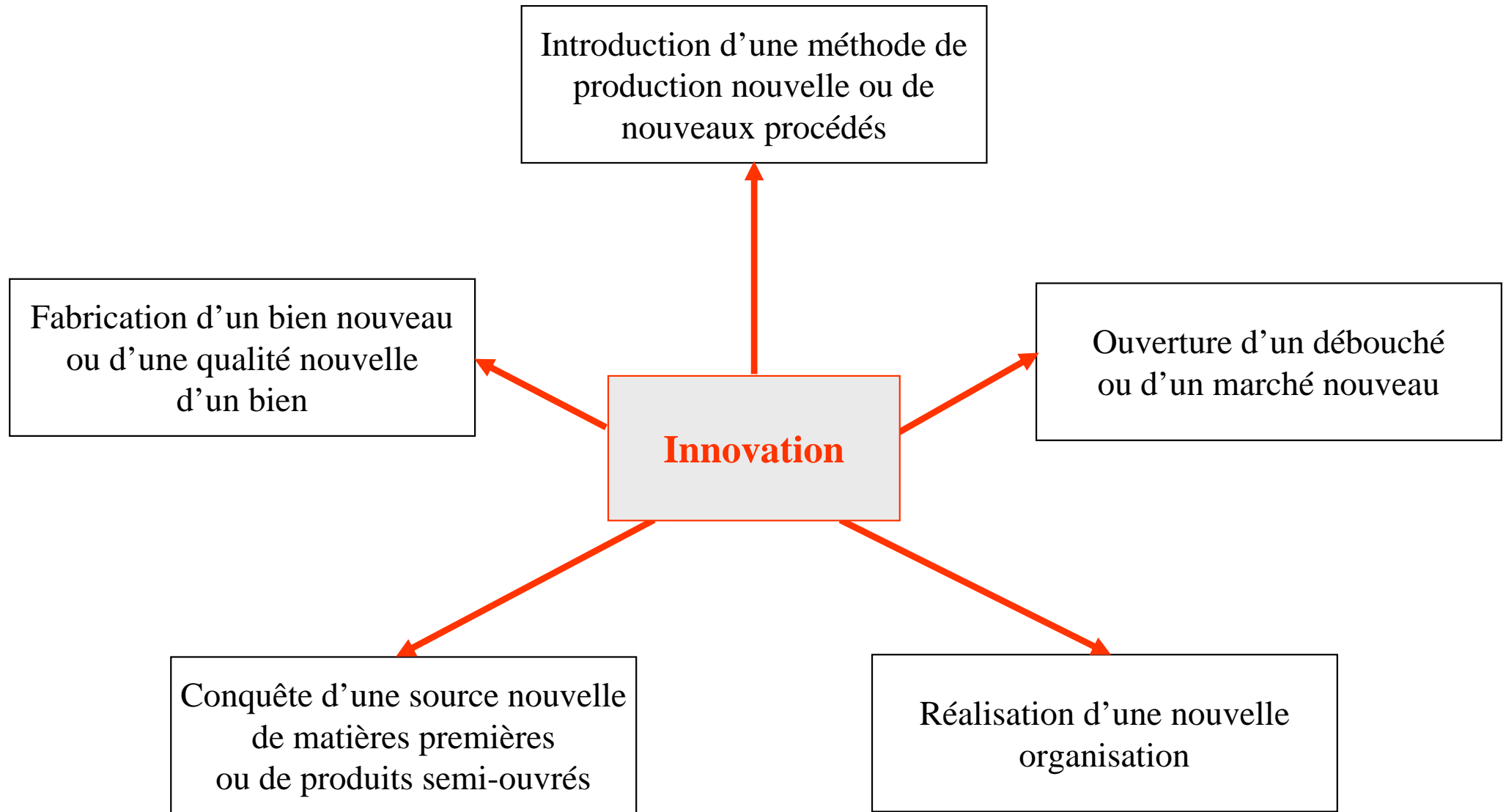
Par **innovation technologique de procédés**, on entend la mise au point/adoption de méthodes de production ou de distribution nouvelles ou notablement améliorées » (*OCDE, Manuel d'Oslo, 1997*).

Fonctions contribuant à l'innovation technologique en entreprise :

- veille technologique ;
- R-D expérimentale ;
- transfert technologique ;
- diffusion des connaissances scientifiques et technologiques.

Les formes de l'innovation selon Joseph Schumpeter

(d'après Alain Caillat, Hachette Technique, 2009)



Les quatre fonctions de l'innovation

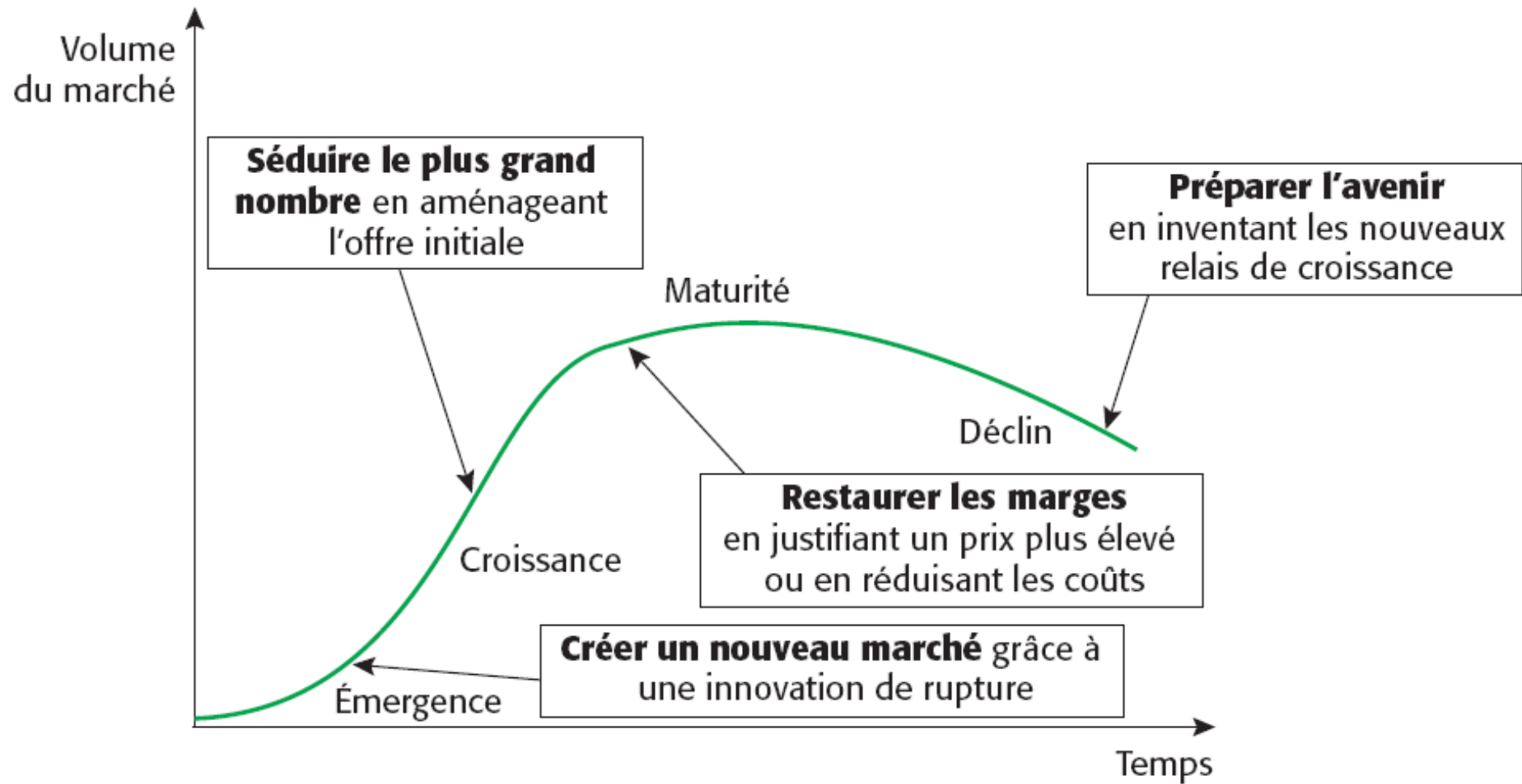
(d'après Collins, Legriel et Lejal, Politiques de l'entreprise, Édition Dalloz)

L'innovation est rarement une innovation de rupture, mais plutôt de modification d'un existant

Facilitatrice	Apporte une facilité accrue dans la réalisation d'une tâche ou d'une opération
Simplificatrice	Permet de réduire la suite des opérations constituant un service donné
Amélioratrice	Contribue à perfectionner le service rendu par un produit déjà existant
Accélératrice	Modifie le déroulement et le contenu d'opérations pour rendre le service plus rapidement

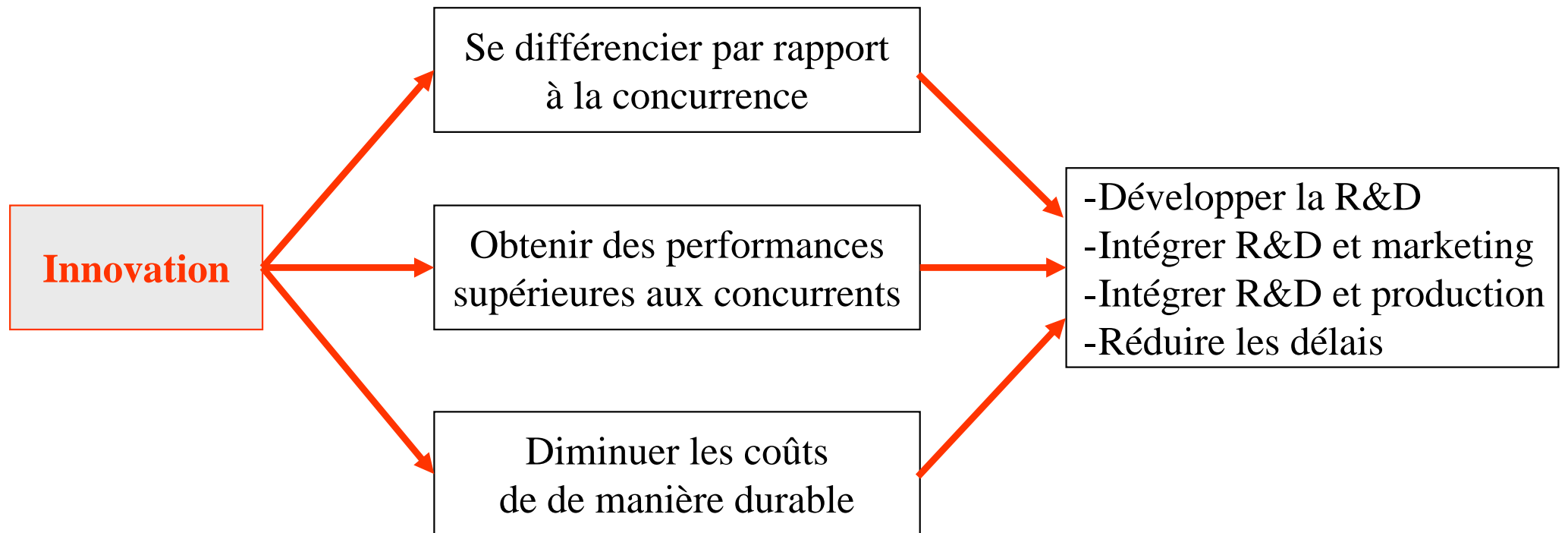
Innovation, marché et cycle de vie

(d'après Oséo)



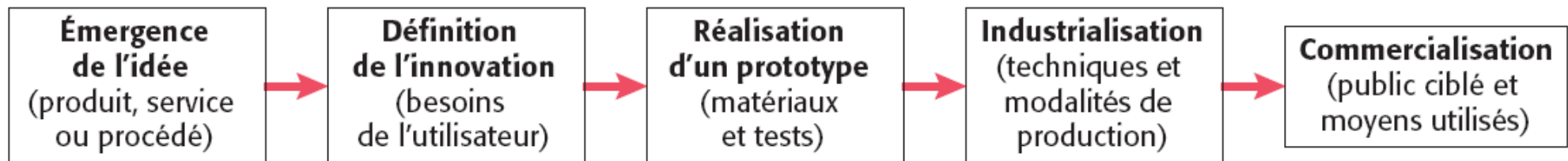
Innovation et avantage concurrentiel

(d'après Giorgio Pellicelli, *Stratégie d'entreprise*, De Boeck Université, 2007)



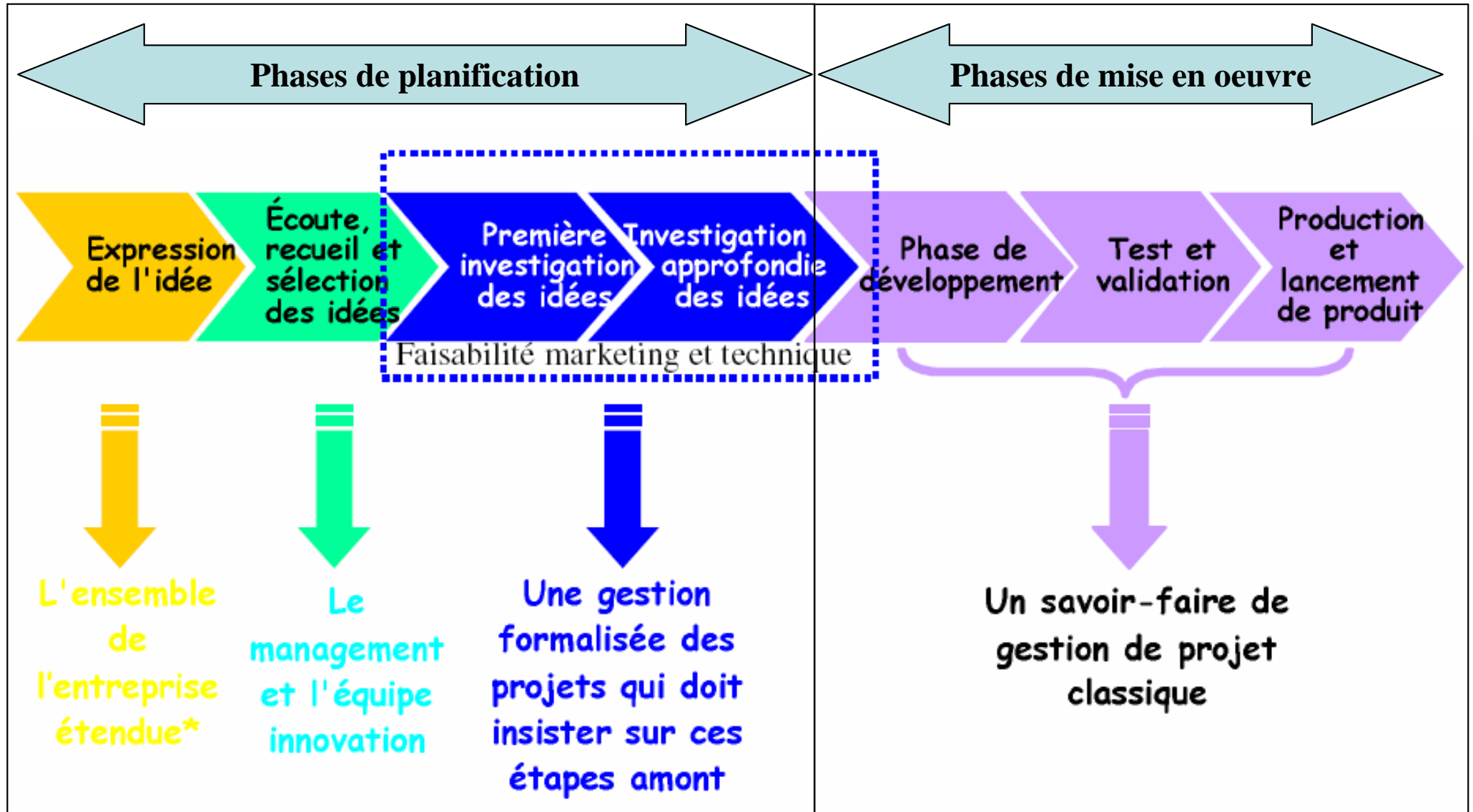
Les étapes du processus d'innovation

(Jean-Bernard Ducrou, Hachette Technique, 2009)

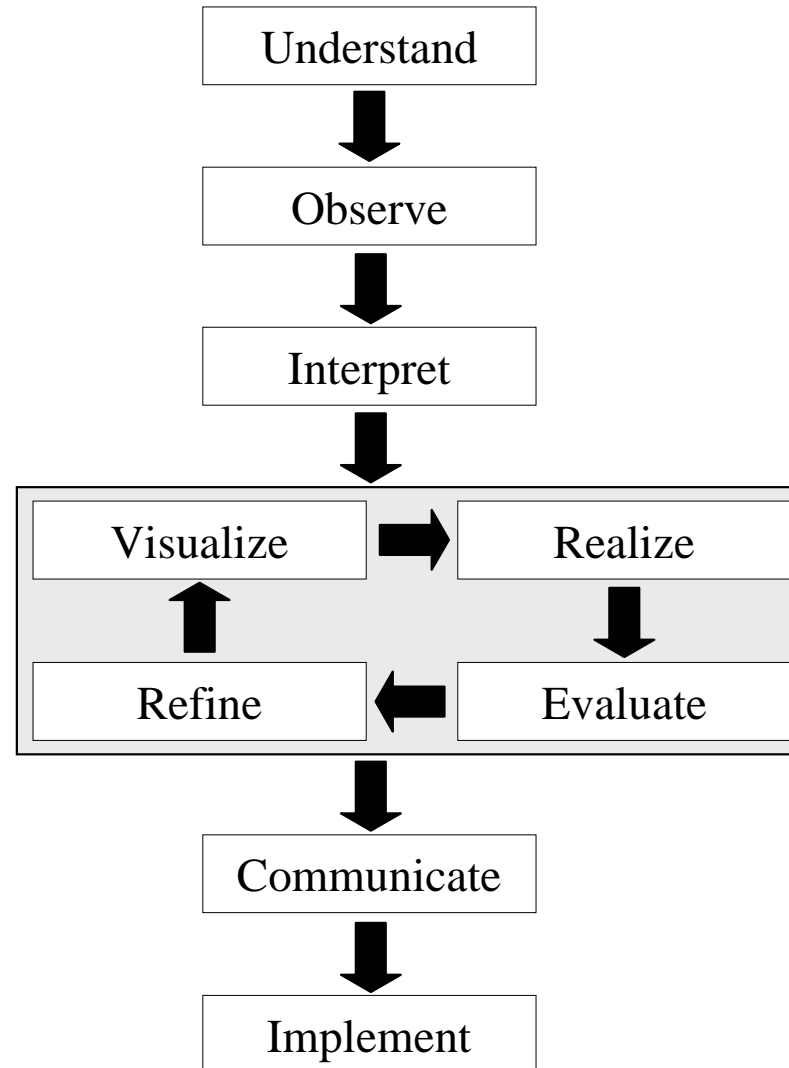


Gestion du processus d'innovation : étapes et partenaires

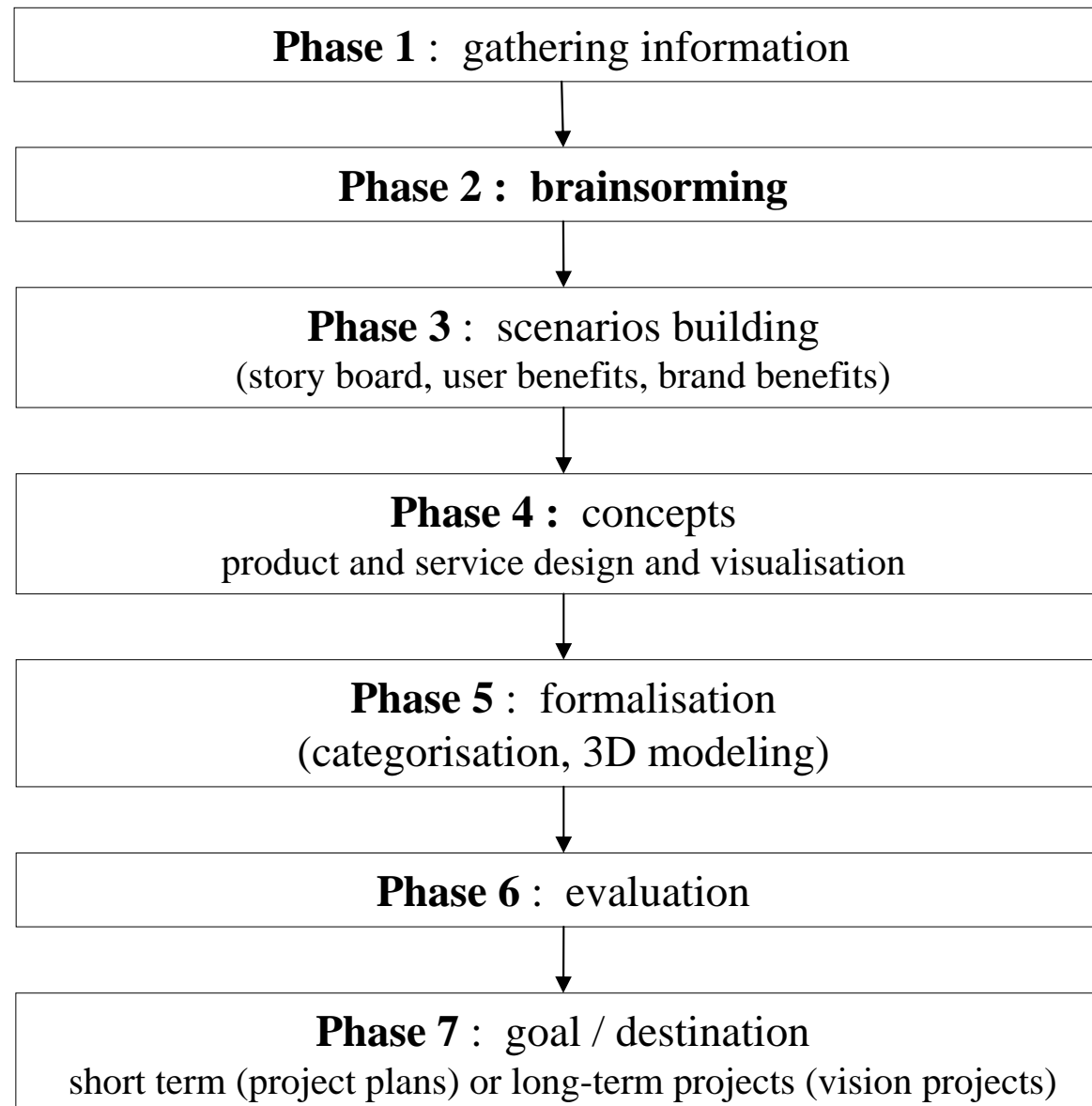
(CM International, 2002, www.industrie.gouv.fr/biblioth/docu/dossiers/sect/pdf/technorg.pdf)



Le processus d'Innovation, chez IDEO

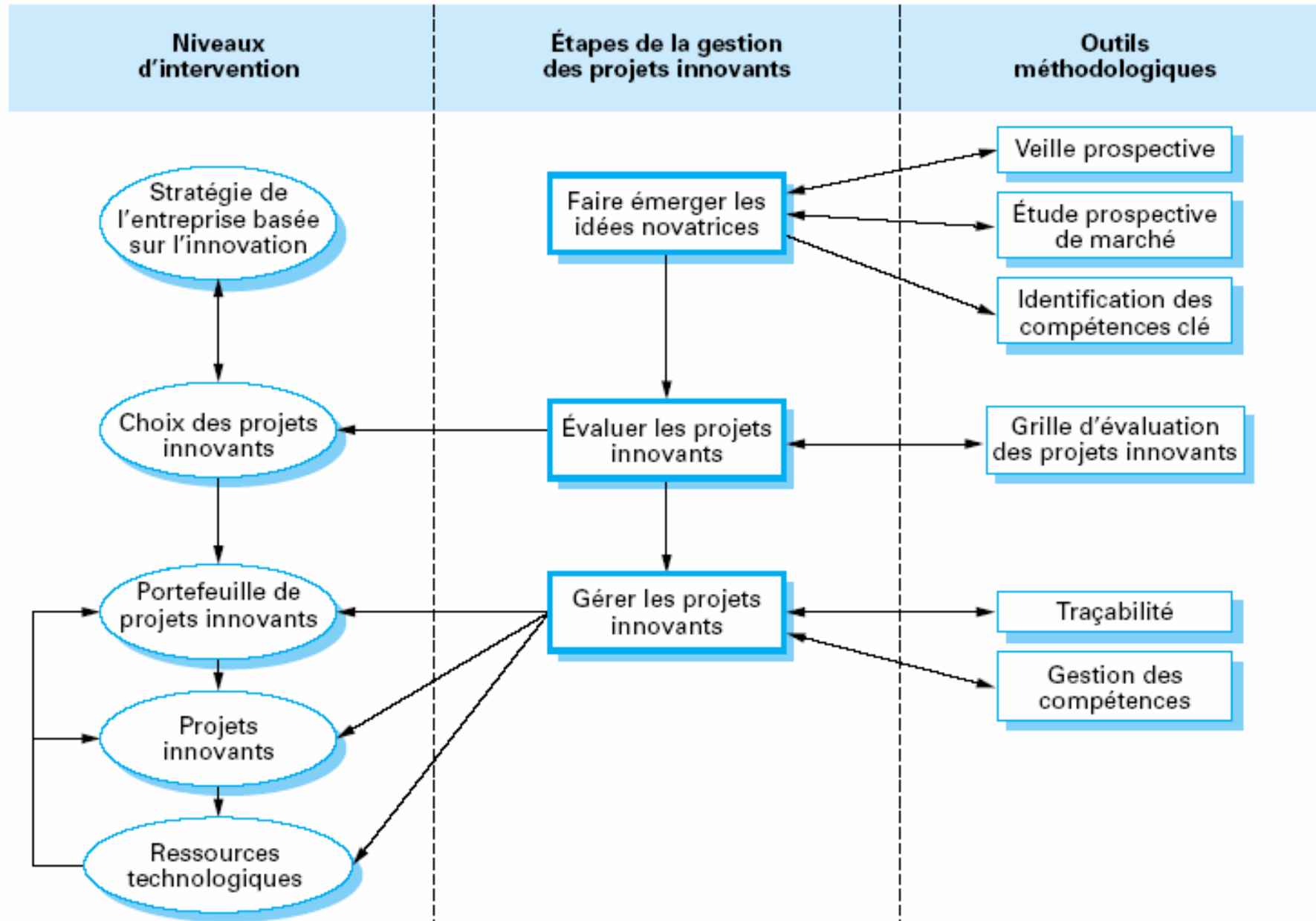


Le processus d'Innovation, chez DECATHLON (programmes IMAGINEW)



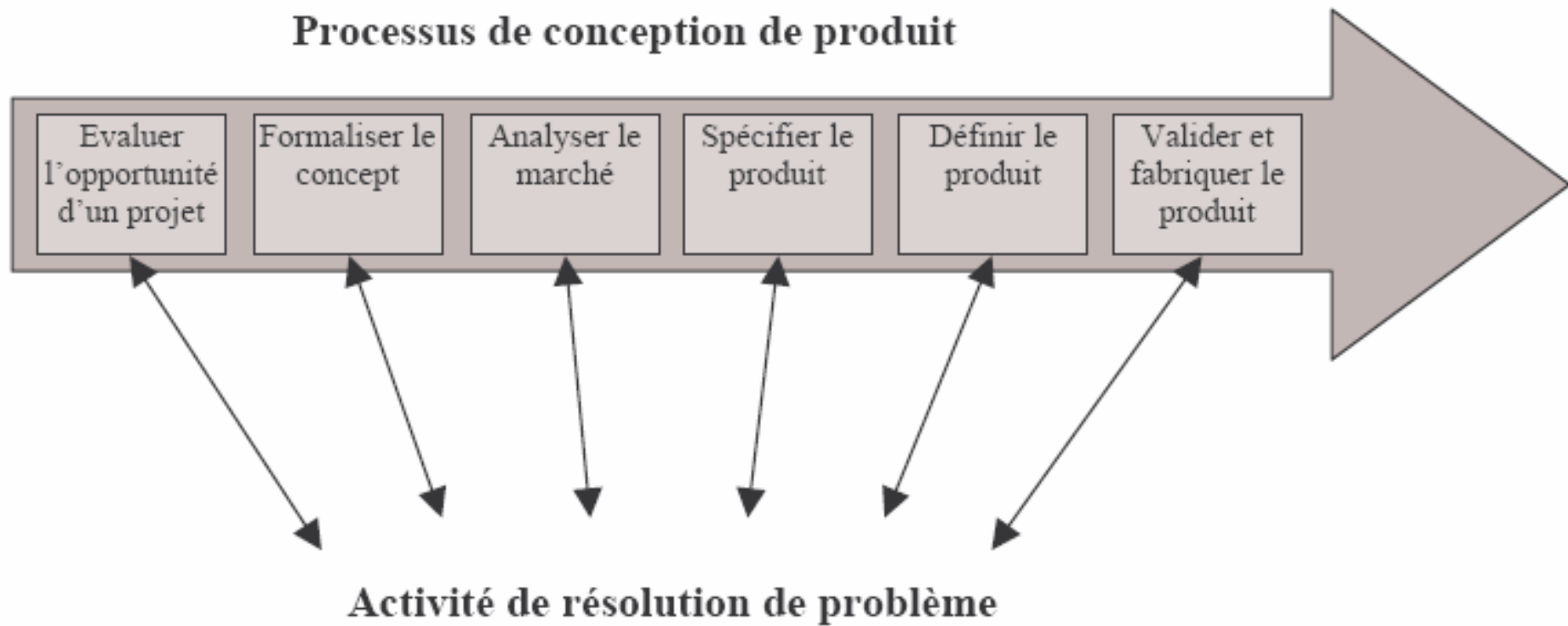
Démarche générale et outils méthodologiques de gestion des projets innovants

(d'après F. Romon, 1998)



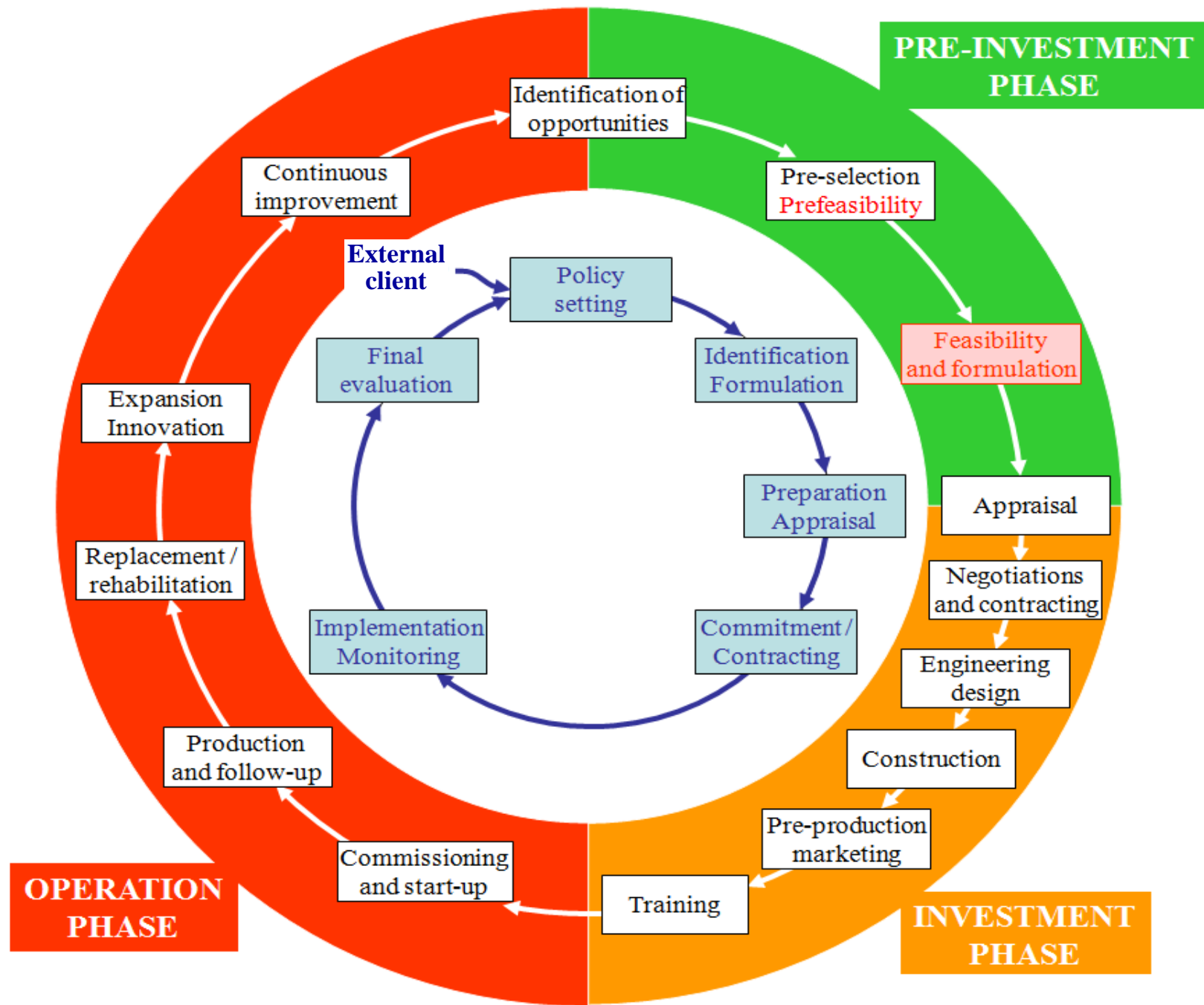
L'activité de résolution de problème au cœur du processus de conception

(Martin, 2001)



Les étapes du cycle de vie du projet industriel

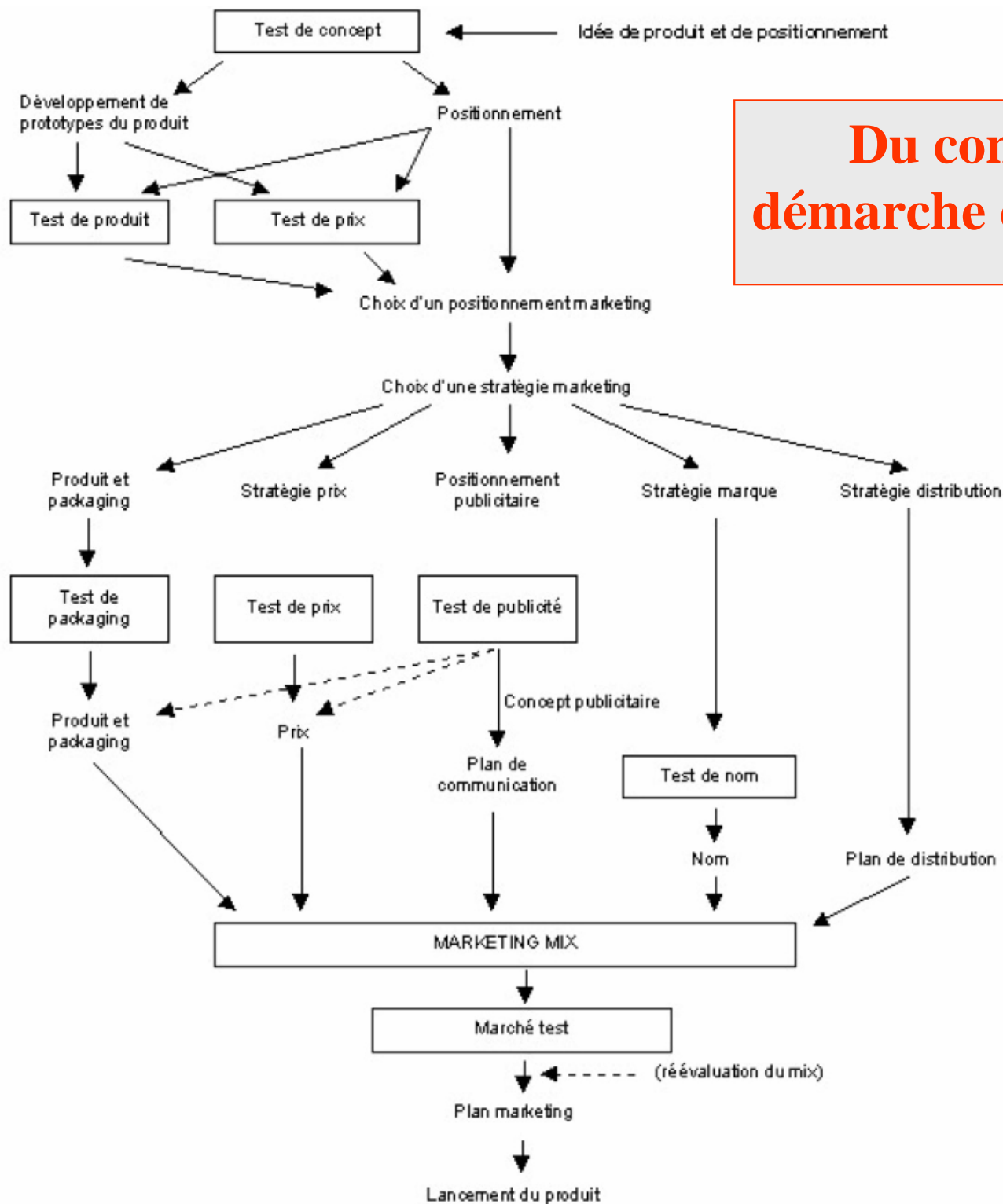
(adapté de UNIDO, 1991)



	Formulation	Faisabilité	Développement	Pré-lancement	Gestion
Objectifs	Présenter un nouveau concept de bien ou service, attractif pour les clients et réalisable.	Analyser la faisabilité et la rentabilité du projet.	Valider l'offre techniquement et commercialement.	Organiser l'industrialisation et la mise sur le marché.	Évaluer les résultats du lancement et gérer le cycle de vie du produit.
Ressources	<ul style="list-style-type: none"> – Décrire les principes et/ou les technologies originales à la base du nouveau concept. – Estimer les coûts, les besoins de financement, les ressources mobilisables. 	<ul style="list-style-type: none"> – Segmenter le marché à partir d'une approche des clients et choisir les cibles prioritaires. – Choisir les options techniques à tester en regard des segments de marché visés. – Évaluer les budgets et la rentabilité. 	<ul style="list-style-type: none"> – Vérifier que l'accueil des prototypes par les clients des segments choisis est positif. – Préciser l'offre et préparer l'action commerciale. – Valider les cahiers des charges techniques. – Mettre en œuvre la stratégie de propriété intellectuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> – Fixer la stratégie de mise sur le marché et les objectifs de vente. – Mettre en place l'action commerciale. – Qualifier les produits et l'outil de production au stade préséries. – Mettre en place les financements nécessaires au lancement industriel et commercial. 	<ul style="list-style-type: none"> – Développer les ventes. – Observer le niveau de satisfaction du client et les réactions de la concurrence. – Optimiser les produits et l'outil de production. – Analyser les résultats et les écarts par rapport aux prévisions.
Management et organisation	<ul style="list-style-type: none"> – Ébaucher le profil de l'équipe et des partenaires. – Estimer les délais du projet. – Identifier les facteurs-clés de réussite ou d'échec. 	<ul style="list-style-type: none"> – Intégrer le projet dans la stratégie de l'entreprise. – Mettre en place l'équipe projet. – Élaborer le planning du développement. 	<ul style="list-style-type: none"> – Animer l'équipe projet. – Actualiser le planning de lancement. – Mobiliser les partenaires. 	<ul style="list-style-type: none"> – Mobiliser l'entreprise sur le projet. – Recruter et former le personnel. 	<ul style="list-style-type: none"> – Améliorer les produits, procédés et services associés pour allonger les cycles de vie des produits.

Le cheminement de l'innovation : de l'idée au produit

(Manager son projet innovant, une démarche pour les PME, Oséo, 2007)



Du concept au lancement : démarche de lancement de produit

(Y. Fourmi, 2000)

Processus de développement d'un projet innovant

(ANVAR)

	Analyser la faisabilité et la rentabilité du projet et établir un premier plan d'affaires.	Valider l'offre technique et commerciale, et affiner le plan d'affaires.	Organiser l'industrialisation et la mise sur le marché.	Evaluer les résultats du lancement et gérer le cycle de vie des offres.
Ingénierie commerciale et marketing	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Segmenter le marché à partir d'une approche des clients et choisir les cibles prioritaires. ◆ Evaluer le mode et le coût d'accès à ces cibles. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Vérifier que l'accueil des prototypes par les clients des segments choisis est positif. ◆ Préciser l'offre (largeur et longueur de la gamme). Préparer l'action commerciale. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Fixer la stratégie de mise sur le marché et les objectifs de vente, en volume et en valeur. ◆ Mettre en place l'action commerciale. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Développer les ventes en volume et/ou en valeur. ◆ Observer le niveau de satisfaction du client et les réactions de la concurrence.
Ingénierie technique	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Etablir la définition fonctionnelle des produits. ◆ Choisir les options techniques à tester en regard des segments de marché visés. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Valider les cahiers des charges techniques des prototypes produit et outil de production. ◆ Conduire les tests et les essais jusqu'à la mise au point. ◆ Choisir les fournisseurs. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Qualifier les produits et l'outil de production au stade préséries. ◆ Etablir la nomenclature et les gammes de fabrication. ◆ Obtenir les homologations et les agréments. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Optimiser les produits et l'outil de production. ◆ Surveiller l'évolution des marchés, des technologies et des normes.
Ingénierie juridique	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Vérifier la liberté d'exploitation et élaborer la stratégie de propriété intellectuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mettre en œuvre la stratégie de propriété intellectuelle. ◆ Formaliser les accords industriels et commerciaux. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Assurer les droits d'exploitation sur l'ensemble des marchés potentiels. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Gérer la valorisation et la défense des droits.
Ingénierie financière	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Evaluer les budgets et la rentabilité. ◆ Préciser les besoins et les ressources de financement. ◆ Concrétiser le premier tour de table. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Actualiser les prévisions de budgets et de rentabilité. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mettre en place les financements nécessaires au lancement industriel et commercial. ◆ Mettre en place le contrôle de gestion. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Analyser les résultats et les écarts par rapport aux prévisions. ◆ Mettre en place le financement de la croissance.
Management et organisation	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Intégrer le projet dans la stratégie l'entreprise. ◆ Mettre en place l'équipe projet. ◆ Elaborer le planning du développement . 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Animer l'équipe projet. ◆ Actualiser le planning de lancement. ◆ Mobiliser les partenaires. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mobiliser l'entreprise sur l'intégration du projet. ◆ Recruter et former le personnel. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Organiser le retour d'expérience. ◆ Améliorer des produits, procédés et services associés pour allonger le cycle de vie des offres.
	<i>Utiliser les expertises externes, les consultants spécialisés.</i>	<i>Evaluer le temps d'accès au marché.</i>	<i>Ne pas sous-évaluer le coût de cette étape.</i>	<i>Exploiter la veille concurrentielle et l'analyse de la valeur.</i>

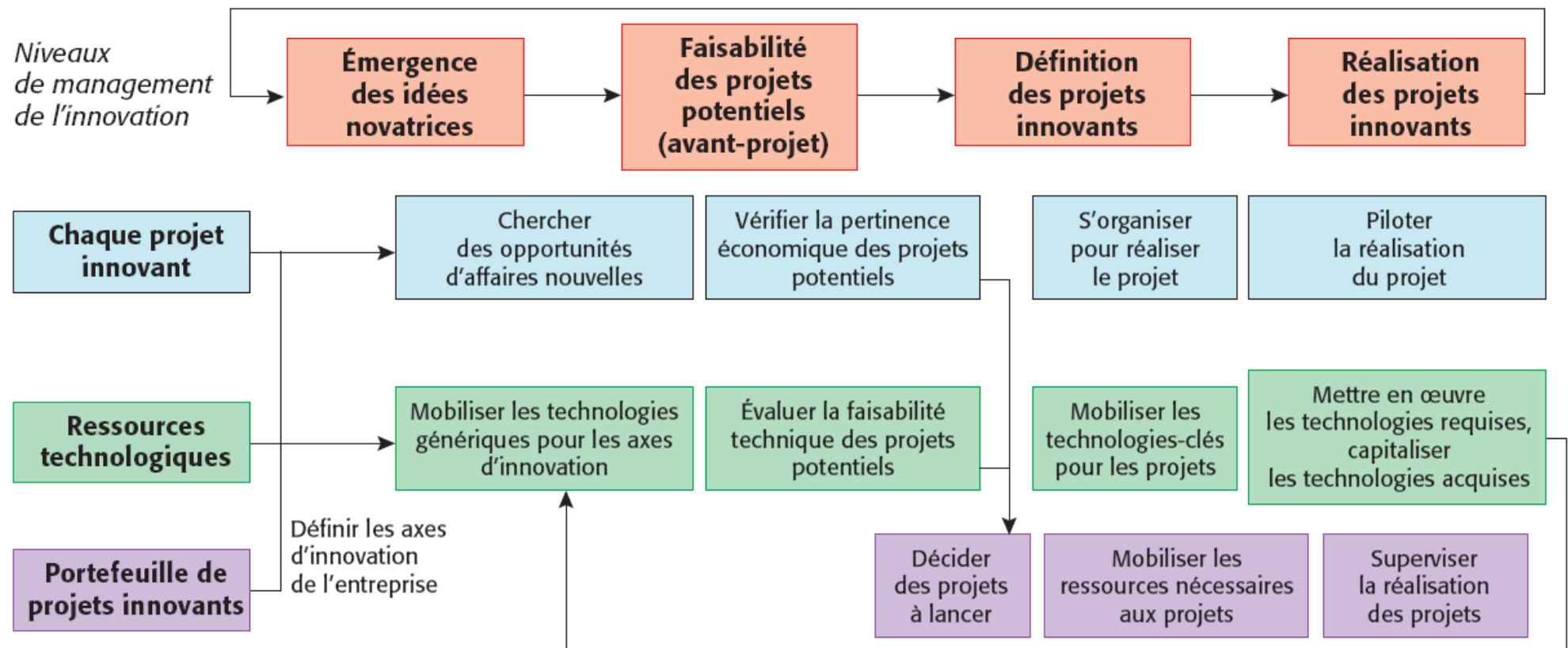
Le management de l'innovation

	Emergence des idées novatrices	Faisabilité des projets	Définition des projets innovants	Réalisation des projets innovants
Management stratégique	Définir la politique d'innovation et rechercher des opportunités nouvelles	Vérifier la pertinence des projets selon la stratégie de l'entreprise. Décider des projets à lancer	Choisir les moyens nécessaires à la réalisation des projets	Piloter et superviser la réalisation des projets
Management opérationnel	Mobiliser des technologies génériques pour favoriser l'innovation	Evaluer la faisabilité technique des projets	Mobiliser les technologies et les ressources nécessaires aux projets	Coordonner les technologies et les ressources pour réaliser les projets

Les niveaux du management de l'innovation

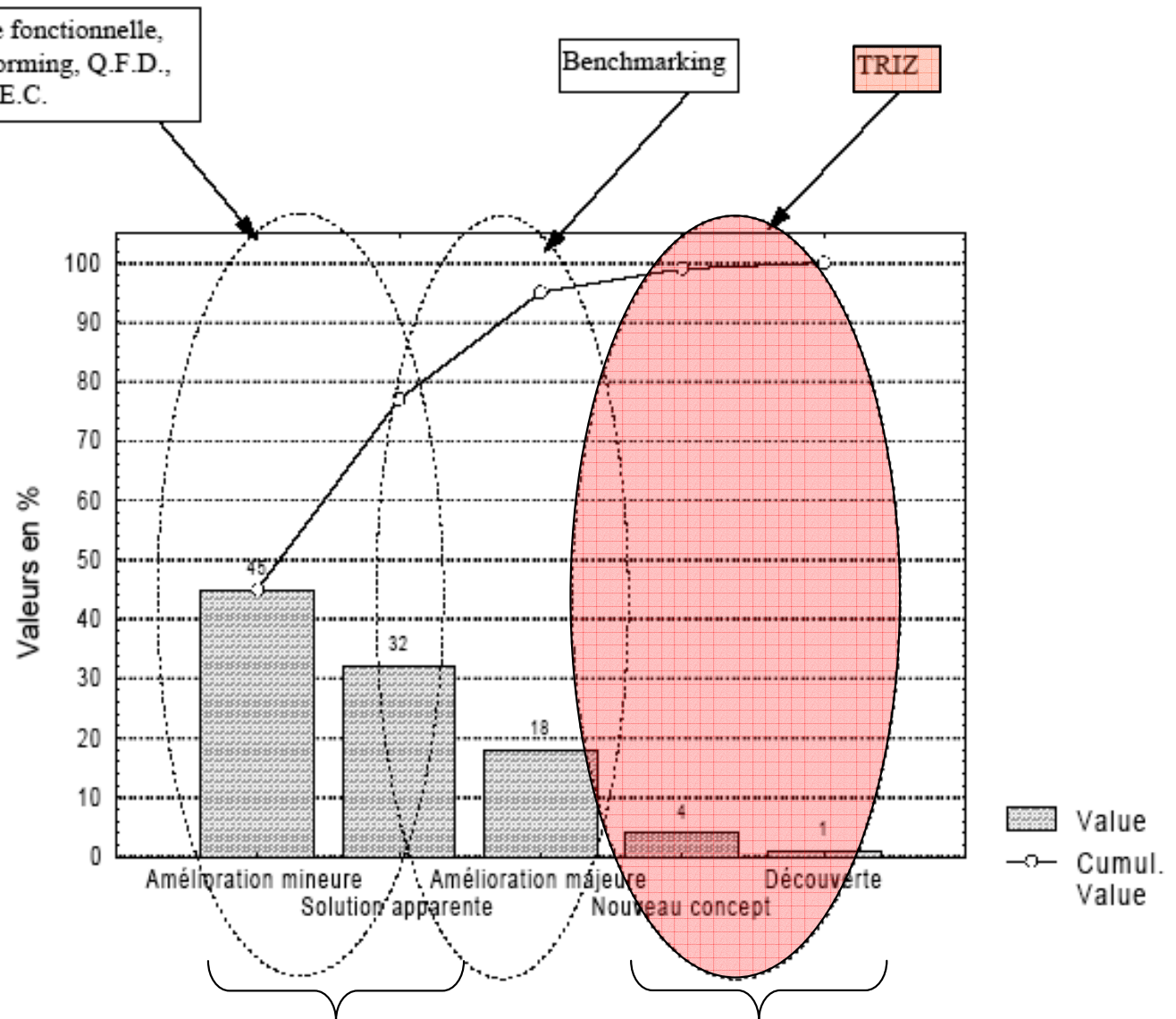
(d'après: Fernex-Walch et Romon, *Management de l'innovation : de la stratégie aux projets*, Éditions Vuibert, 2006)

Phases du processus d'innovation



Importance relative des différents types d'innovation et aide spécifique de certains outils de créativité

(d'après Cavalucci et Lutz, 1997)



Créativité : « activité humaine majeure consistant à faire émerger de nouvelles formes (idées, objets, représentations scientifiques et artistiques, conceptions d'actions et de techniques »

(Fustier et Vidal, 1998)

77 % des innovations font appel à des compétences limitées de l'entreprise

5 % des innovations font appel à des compétences nouvelles pour l'entreprise

Méthodes de créativité (1/2) méthodes « rationnelles »

Permettent de structurer les connaissances pour organiser le processus créateur

- **Analyse de la valeur** (*L.D.Miles*)
 - Définition : L'analyse de la valeur est une méthode de travail en groupe pour concevoir ou optimiser un produit afin de satisfaire au mieux les besoins des utilisateurs au meilleur coût.
 - Objectif : Produire à moindre coût
- **Quality Function Deployment** (*Y. Akaou*)
 - Définition : famille technologique permettant d'exprimer la vision stratégique, d'obtenir la voix du client et de la traduire en produits et processus spécifiques.
 - Objectif : Produire à Délai Court
- **Analyse morphologique** (*F. Zwicky*)
 - Définition : Cette méthode de créativité se base sur la recherche des principales dimensions que comporte un problème et sur l'analyse des différentes valeurs de ces paramètres
 - Objectif : Analyse prospective, perspectives de développement d'un produit
- **Six Sigma**
 - Définition : Six Sigma est une méthodologie et une démarche d'investigation structurée, fondée sur l'analyse approfondie de données factuelles visant l'élimination des défauts et des dérives de tout processus, aussi bien dans l'industrie que dans les services
 - Objectif : éliminer les sources de variabilité qui affectent la performance des produits et services

Méthodes de créativité (2/2) méthodes « non rationnelles »

Permettent de stimuler la créativité en utilisant le potentiel multiplicateur du travail en groupe

- **Brainstorming** (*A.F. Osborn*)
 - Définition. Le Brainstorming est une méthode de réflexion collective qui permet, à partir d'un travail de groupe de trouver une ou des solutions au problème posé.
 - Objectif : produire le plus d'idées possibles
- **Synectique** (*W. Gordon*)
 - Définition : technique de stimulation intellectuelle qui repose, à la fois, sur la recherche d'analogies (comparaisons) au problème posé et sur la fatigue qui joue un rôle dans le déblocage des idées
 - Objectif : produire le plus d'idées possible
- **Pensée latérale** (*E. DeBono*)
 - Définition : méthode consistant à suivre successivement différentes logiques de pensée identifiées (méthode des 6 chapeaux)
 - Objectif : produire le plus d'idées possible en évitant la confusion de groupe

Classification des logiques de créativité

(d'après Thiébaud, 2003)

- logique **associative**
 - aucune association d'idées n'est due au hasard mais suit une certaine logique
- logique **analogique (ou antithétiques)**
 - exploitation des ressemblances (ou des dissemblances et contradictions/oppositions) entre divers domaines
- logique **combinatoire** :
 - recombinaison structurelle et /ou fonctionnelle d'un objet ou d'un problème décomposé au préalable
- logique **onirique**
 - exploitation des processus inconscients
- logique **aristotélicienne (ou empathique)**
 - représentation de ce que pensent les gens (par exemple par identification à l'une des composantes du problème)

Classement de diverses méthodes de créativité selon leur logique

(Thiébaud, 2003)

Méthodes	Logiques					Objectifs
	associative	analogique	combinatoire	onirique	aristotélicienne	
Questions systématiques	x					Le problème est ici soumis à un certain nombre de questions qui peuvent entraîner la mise à jour de pistes de solution
Radiographie					x	L'objectif est de fragmenter au maximum le problème pour constituer une liste de tous les éléments qui le composent
Reformulation					x	L'idée est de caractériser la situation d'arrivée en présentant la cible à atteindre
Relations de ressemblance		x				Sélectionner un panel d'objets et rechercher les relations analogiques entre ceux-ci
Rêve éveillé		x		x		Se couper de la réalité en imaginant ce que les autres disent et en parlant de ce que l'on voit
Satori		x		x		Reproduire (mentalement) le cheminement de l'esprit se produisant après l'ingestion de stupéfiants
Scénarios	x		x	x		L'objectif est d'imaginer les conséquences proches et lointaines de nouvelles dispositions, formes, ...
Schéma		x				Réaliser une abstraction concrète de son discours supprimant les lourdeurs du langage
Se passer de ...	x					Cette méthode pose la question : que ferions-nous sans tel ou tel objet ?
Si c'était		x				L'objectif est de situer un concept dans d'autres domaines par analogies
Stimulation visuelle	x					A partir d'images projetées, le groupe de travail cherche à associer ce qu'il voit avec le problème à traiter
Structures latentes	x					Rechercher les éléments cachés d'un problème et rechercher des idées par rapport à ceux-ci (cet exercice peut aussi être traité avec des stimulations visuelles, ...)
Méthode Synectique	x	x				L'idée est de rechercher des analogies (personnelle, symbolique, directe, fantastique) dans des domaines très éloignés du problème d'origine et ensuite de les associer à ce même problème (Gordon, 1961)
Technique des 6 chapeaux	x					Cette technique consiste à envisager un problème sous différents angles d'attaque (analytique, ressenti, critique, optimiste, recherchant d'autres voies possibles, synthétique). C'est la pensée latérale de De Bono (De Bono, 1987)

Outils d'analyse et de créativité dans la démarche de conception technique

(d'après Technologies et Formation, 2005)

Outils de description fonctionnelle

- graphe de produit
- diagramme de flux
- diagramme des interacteurs (APTE)
- FAST de description
- schéma bloc
- actigrammes SADT

Outils de description de l'évolution temporelle

- tableaux anachroniques
- chronogrammes
- graphe de Gantt
- diagramme PERT

Méthodes contribuant à la créativité technique

- veille technologique
- brain-storming ou remue-méninges
- méthodes de ressemblance, de concassage
- matrice des découvertes
- QFD (Quality Function Deployment)
- méthodologies associées à la théorie TRIZ

Méthodes et outils d'analyse d'un produit

- diagramme de Pareto
- diagramme causes-effets
- analyse de la valeur
- AMDEC

Bibliographie

- P. Alberti « La créativité en conception industrielle : notions et méthodes », Techniques de l'Ingénieur, AG2225, 2009
- A. Caillat « Management des entreprise », Hachette Technique, 2008
- S. Fernez-Walch et F. Romon « Management de l'innovation : de la stratégie aux projets », Éditions Vuibert, 2006
- E. Neau « La boîte à outils de l'innovation »
http://erwan.neau.free.fr/outils_innovation.htm
- Oséo « L'accompagneur du projet innovant en entreprise par OSEO »
http://www.oseo.fr/votre_projet/innovation/guides_et_conseils/lancement_de_projet
- F. Romon "Management stratégique des projets d'innovation", Techniques de l'Ingénieur, AG2230, 2008
- F. Thiébaud « Formalisation et développement de la phase de résolution de problème en conception industrielle », Thèse PhD, Strasbourg, 2003
<http://eprints-scd-ulp.u-strasbg.fr:8080/48/02/Thiebaud2003.pdf>