



Compétitivité et Innovation des PME par l'électronique

**Des produits plus compétitifs grâce à
l'intégration de solutions électroniques**

L'Association JESSICA FRANCE* est financée par le Ministère chargé de l'Industrie, pour porter le programme CAP'TRONIC.

***fondée par le CEA et OSEO**



www.captronic.fr





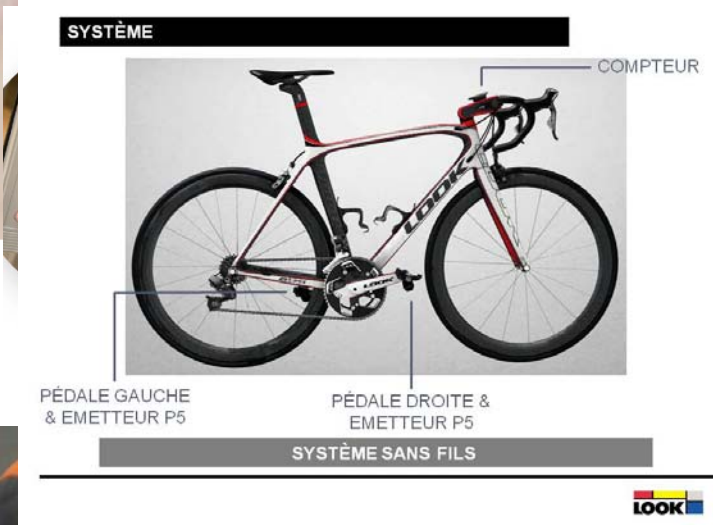
Le paradoxe de l'industrie des semiconducteurs est qu'elle irrigue profondément la vie économique et les comportements sociaux tout en restant relativement confidentielle.

L'avenir tu n'as pas à le prévoir, tu as à le permettre
A de Saint Exupéry

Et donc, Comment permettre un avenir qui nécessite d'intégrer des technologies électroniques ?



Wireless Community Net
Mesh network med



nière génération de lecteur avec



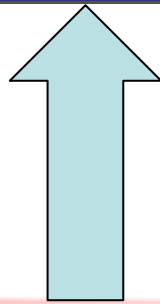
Illustration



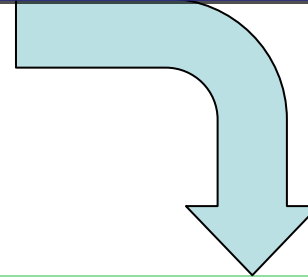


Satisfaire un besoin : Répond à un marché ?

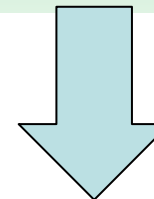
Diagnostic Propriété Intellectuelle ?



IDEE:
Opportunité,
Veille économique,
Brain Storming, ...



**Diagnostic des besoins
en compétences
interne/externe**



**Besoin de financement ?
Interne/externe**



L'ambition étant de faire émerger des modèles de rupture en combinant :

Innovation Technologique

Innovation de Services

Innovation d'Usages

Dans le but de satisfaire un besoin fonctionnel plus vaste que celui du produit lui-même.



**Respect des
normes**

**Compétences
variées**

**Gestion de
projet**

**Diversité des
technologies**

**Evolution des
technologies**

Environnements

TECHNOLOGIE ELECTRONIQUE

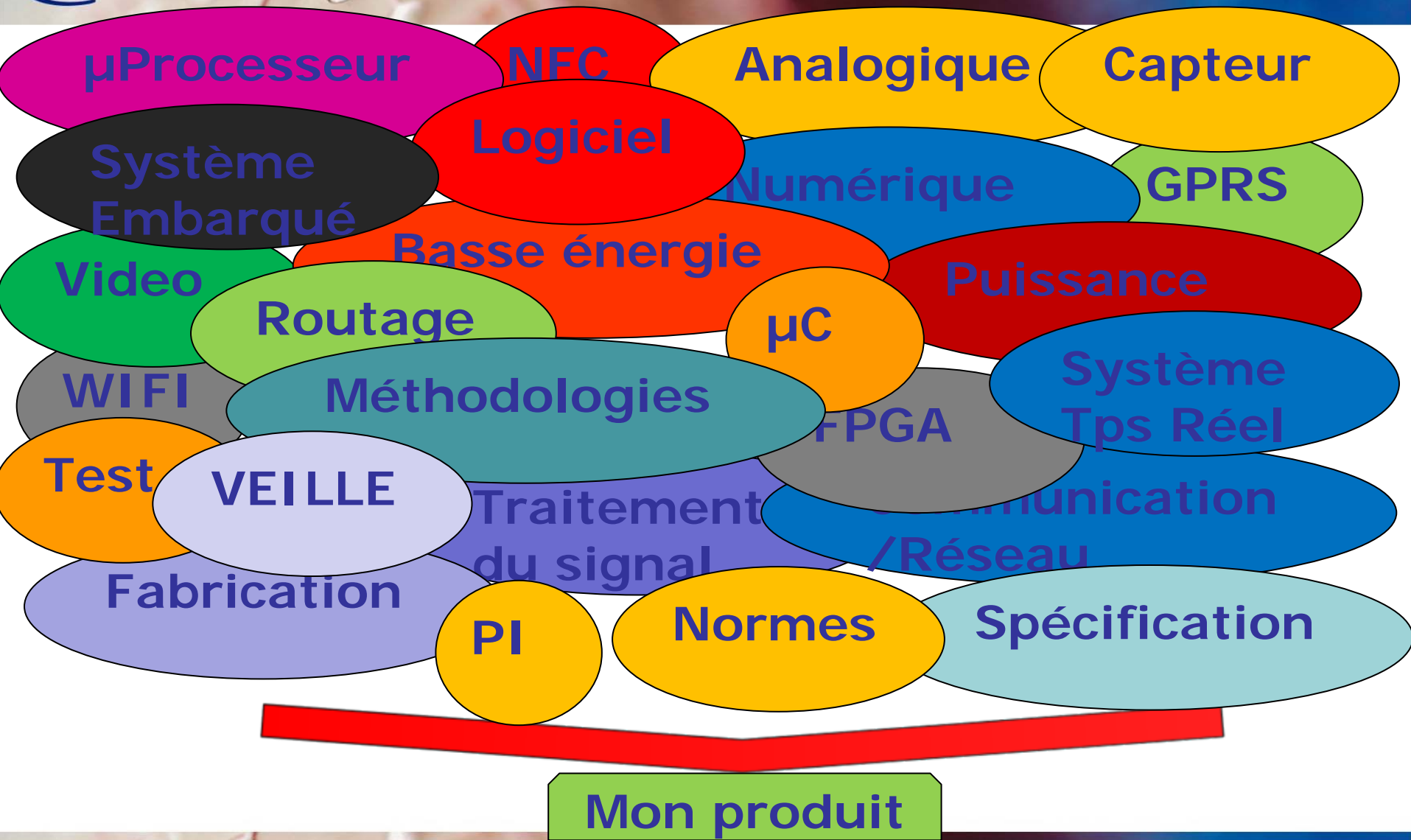
IDEE

**DEVELOPPEMENT D'UN
PRODUIT**



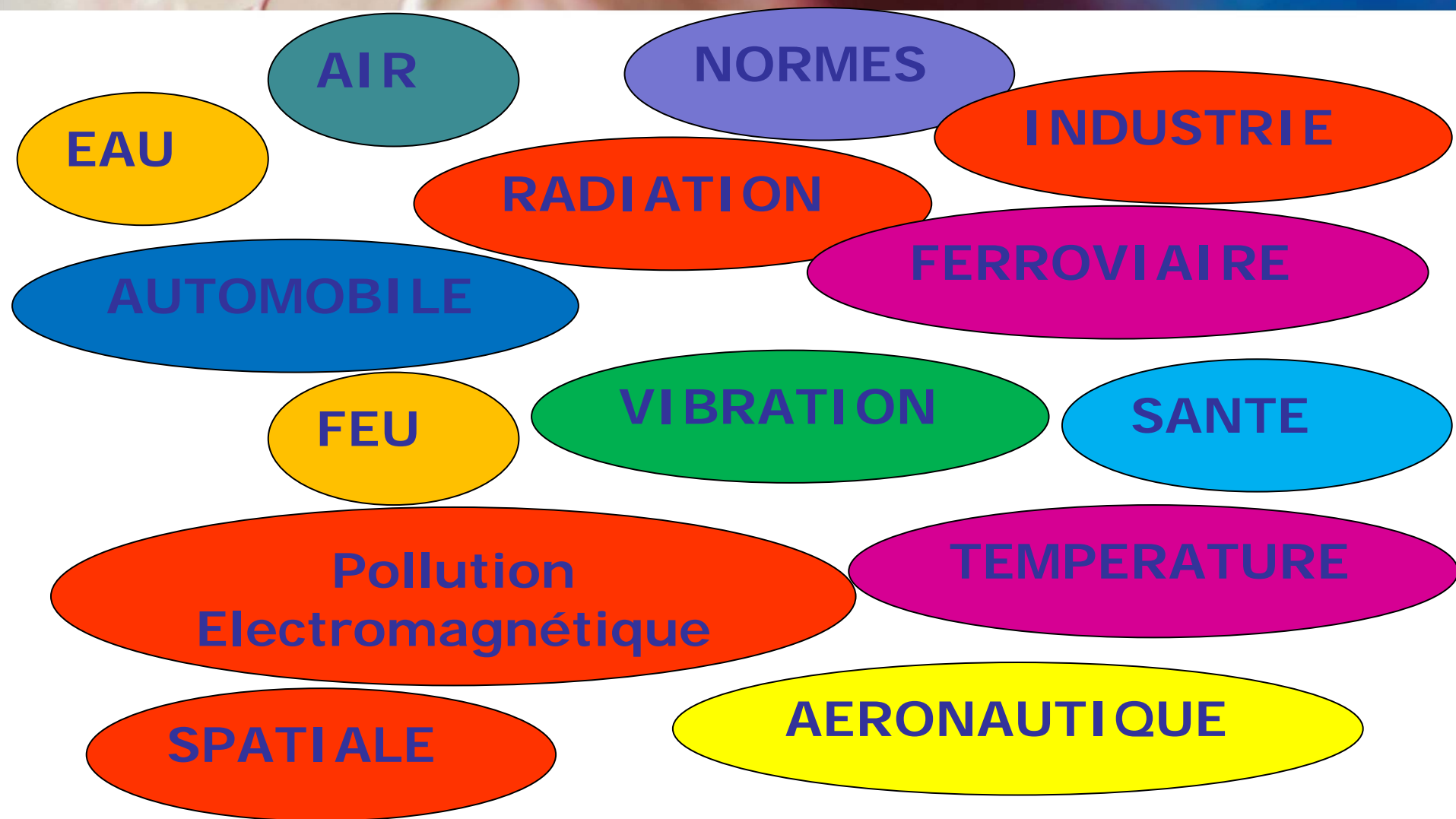
CAP'TRONIC

LES COMPETENCES ELECTRONIQUES



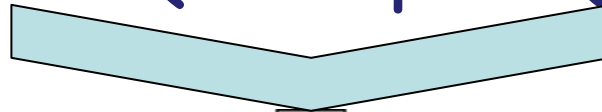


Les Environnements...



On part d'un BESOIN / MARCHE validée

Faire Quoi et pour Qui ?



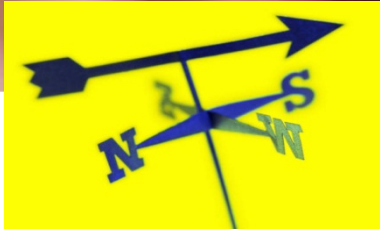
PHASE 0 : Etude de faisabilité technique et économique

PHASE 1 : Développement

PHASE 2 : Industrialisation

PHASE 3 : Commercialisation





PHASE 0:

Est-ce que mon produit est faisable techniquement ?

Est-ce que la technologie répond aux besoins exprimés ?

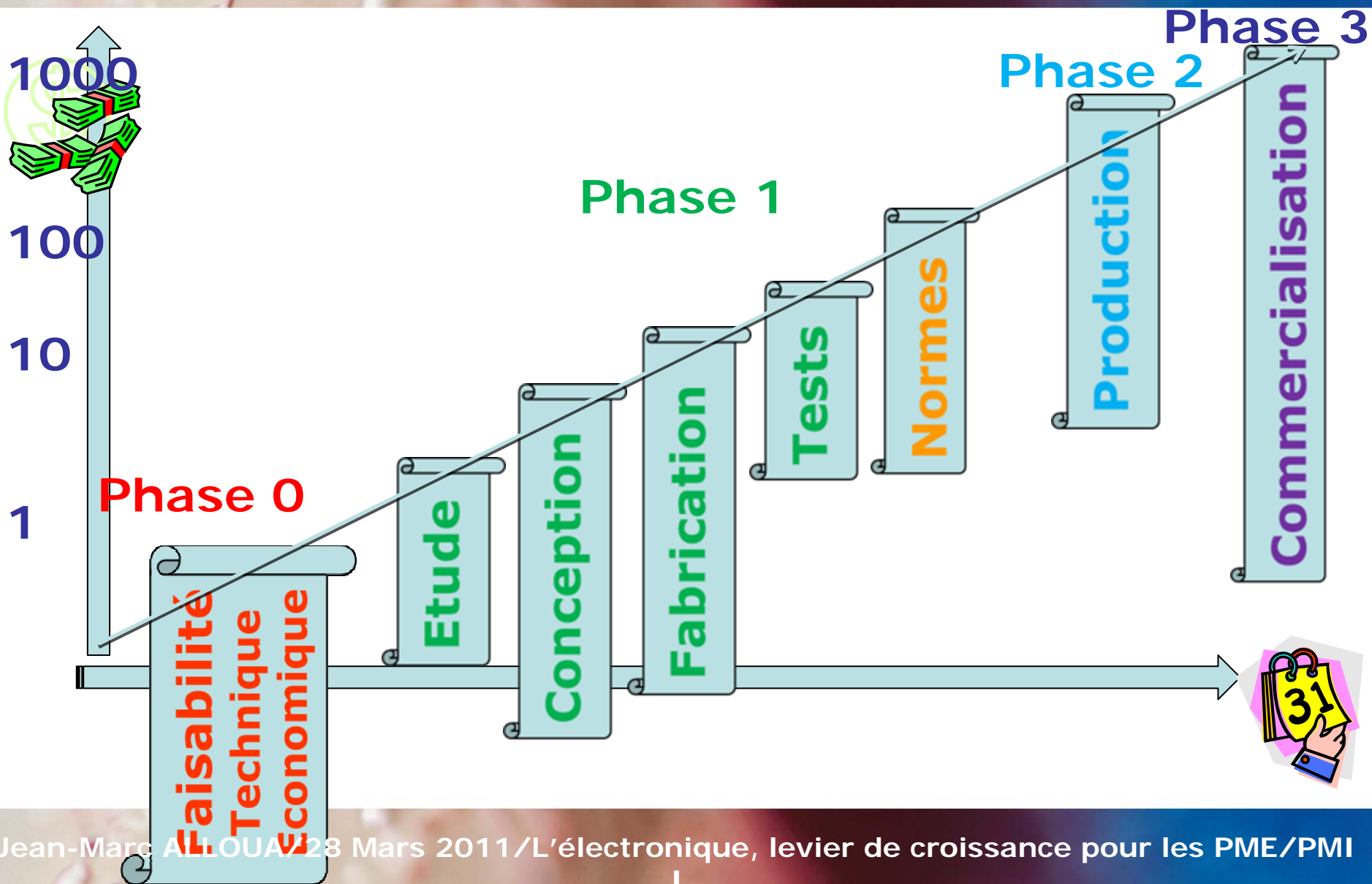
Quel est le coût et le délai de développement ?

Est-ce que le coût attendu(production) est atteignable ?

Quel est mon partenaire de développement idéal ?

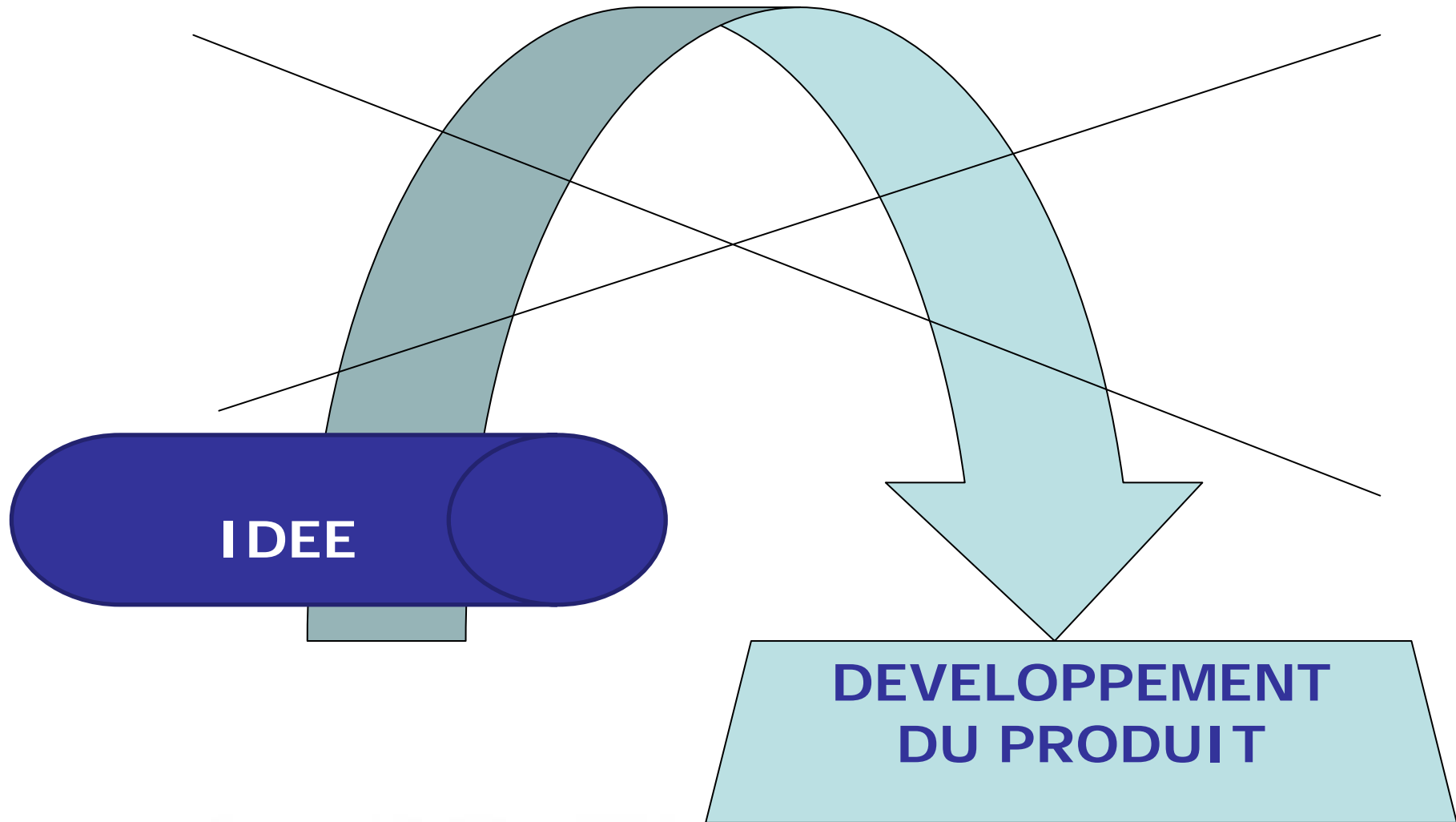
Les sources de financements ?

PHASE 0: Coût de correction des erreurs





PHASE 0: A ne pas faire !!



PHASE 0: La bonne démarche

Quelles sont
les solutions
technologies
les mieux
adaptées ?

Faisabilité
technique et
coût

Qui va
utiliser mon
produit et
comment
va-t-il
l'utiliser ?

Rédige une
expression de
besoins

IDEE

On reboucle
jusqu'à
trouver un
équilibre
entre:
BESOIN
TECHNIQUE
COUT

- **Cahier des charges expressions de besoins :**
 - **Présentation générale du produit**
 - **Les grandes fonctionnalités du produit**
 - Qu'est-ce que mon produit doit faire ?
 - **Le ou les marchés visés**
 - **Les contraintes environnementales**
 - **Les études de marchés réalisées**
 - **Les volumes attendus**
 - **Le prix visé**
 - **Le délai**

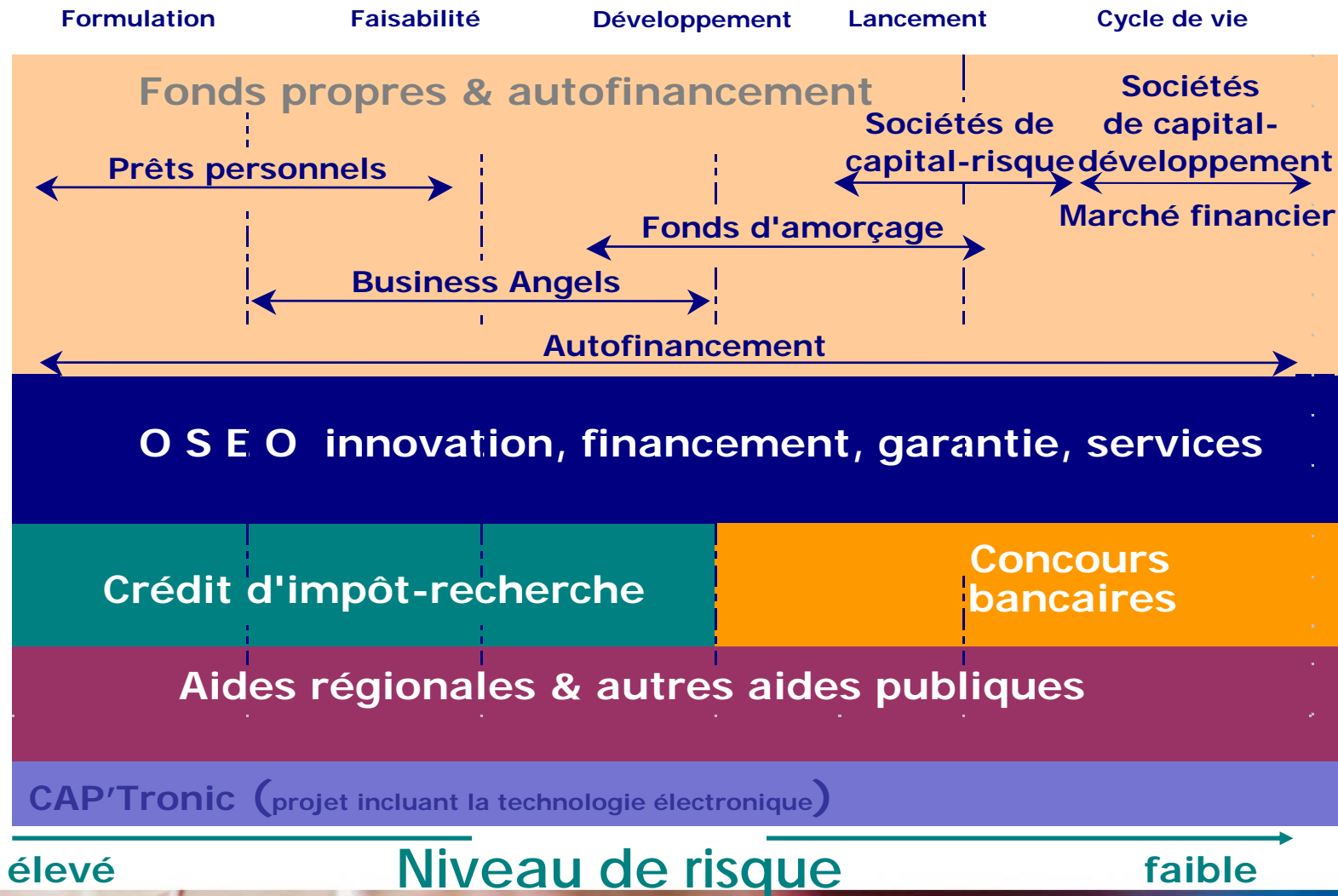


Phase 0: Faisabilité Technique/Economique

- **Spécification Technique et Economique :**
 - **Cahier des charges fonctionnel ?**
 - Détailler toutes les fonctions du produit et leurs interactions ?
 - Les solutions techniques pouvant être mises en œuvres
 - Un schéma bloc fonctionnel du produit représentant l'architecture électronique générale du produit
 - Un ordinogramme de fonctionnement
 - Les contraintes environnementales
 - Les contraintes techniques
 - Les normes auxquelles le produit sera soumis
 - Le coût du développement et de production
 - Le délai de développement
 - Les partenaires techniques et financiers de développement



A titre d'information : Les sources de financements





Phase 0 : Fin

- Je peux considérer que la Phase 0 est validée quand:
 - Solutions techniques répondent aux fonctionnalités attendues
 - Le coût de production est en adéquation avec le marché visé
 - Identifier les partenaires techniques et financiers pour entamer la phase 1



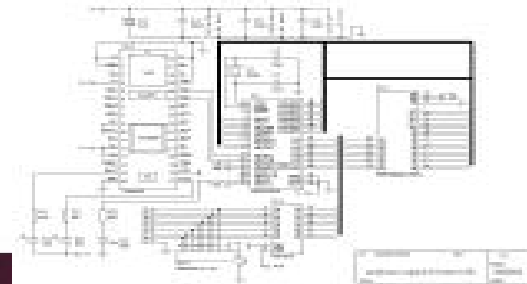
Phase 1 : Développement

- **Etude**
- **Conception**
- **Fabrication**
- **Tests**
 - **Fonctionnels**
 - **D'endurances**
 - **Normatifs**



Phase 1 : Développement

- **Etude**
 - La traduction des fonctions du produit décrites dans la phase 0 en schéma électronique
 - La sélection de composants électroniques pouvant réaliser ces fonctions
 - Le dimensionnement de ces composants en fonction des contraintes du produit défini en phase 0
 - L'interconnexion des fonctions et des composants
- **Jalon: Revue de schéma**

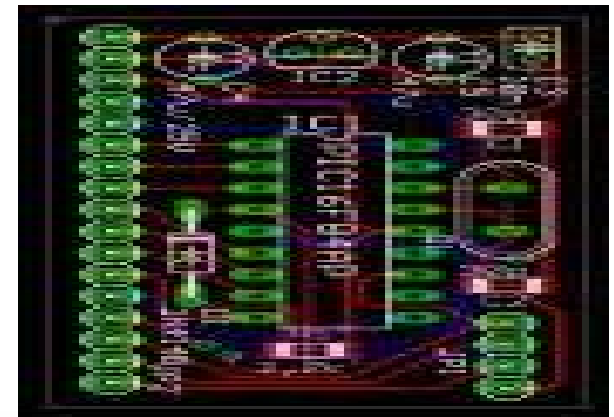


Phase 1 : Développement

- **Conception**

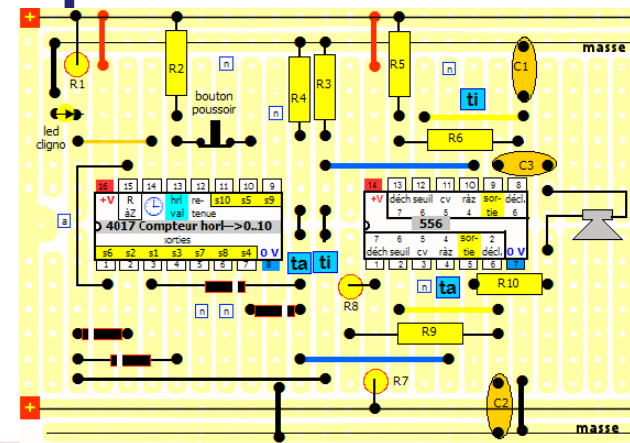
- C'est le routage du schéma électrique afin de le transférer sur un circuit imprimé
- Placement des composants
- Dimensionnement de la largeur des pistes
- Le respect des règles de conception afin d'éviter les perturbations de signaux entre eux

Jalon: Revue de routage



• Fabrication

- Approvisionnement des composants
- Programmation des machines de pose de composants (CMS, BGA,)
- La programmation et le conditionnement des composants
- Pose et soudage des composants
- Câblage



- **Dossier de fabrication**

- Les plans, schémas.... permettant la réalisation
- Le ou les fichiers Gerber
- La B.O.M. (Bill Of Materials) ou nomenclature de tous les composants (avec valeur des caractéristiques exigées et leur tolérances)
- **Le logiciel** (Description des algorithmes, sources (spécifiques) commentés, librairies (sources ou compilées), fichiers de programmation des composants)
- Les procédés utilisés et déroulés opératoires
- La liste des outillages standards et spécifiques, ainsi que leurs documents
- les opérations de contrôle intervenant en cours de fabrication et les moyens mis en œuvre

–



- **Ca consiste en :**
 - Conception et élaboration de systèmes et procédures de test (hardware et software) en regard des exigences émises en phase 0
 - Contrôle visuel
 - Contrôle fonctionnel à température ambiante et dans les limites d'utilisation du produit
 - Test in situ à sondes mobiles
 - Vieillessement (T° , vibrations, humidité, ...) pour garantir une durée de vie et un niveau de fiabilité maîtrisé
 - Normatifs CEM

Phase 1: Suivi du Développement

- **Pourquoi ?**
 - Assurer le passage cohérent d'une phase à une autre, ce qui permet de maîtriser et de contrôler le déroulement du projet
 - S'assurer que rien n'est oublié au cours de la réalisation du produit
 - Vérifier que la définition des composants est correctement effectuée et que les fonctions définies lors de l'étude du système correspondent bien au besoin exprimé en phase 0
 - Mettre en place des actions préventives ou correctives si des écarts sont décelés par rapport aux définitions et ou au planning de la phase 0

- **Remarques**
 - **Si le besoin évolue, c'est tout le cycle de développement qui est impacté donc les coûts !!**

Phase 2: Industrialisation

- Ca consiste en :
 - La phase d'industrialisation va mettre en œuvre le contenu du dossier de fabrication pour réaliser la production.
 - Une fois les premiers prototypes réalisés, il s'agit de trouver le partenaire performant pour rendre fabricable le produit dans la quantité demandée en PHASE 0 et en respectant les critères de Qualité, Coût et Délai
 - Les solutions choisies lors de la PHASE 0 impactent directement le coût de l'industrialisation



Consultation (étape 1)

Prise de contact ⇒ Accord de confidentialité

• Envoi du dossier de consultation en précisant clairement

- L'objet de la prestation**
- Les travaux confiés au prestataire**
- Qui prend en charge les tests de certification produit ?**
- Les obligations des 2 parties**
- La liberté d'exploitation et sous quelle forme**
- Les délais et les conditions de paiement**

Consultation (étape 2)

- **Cahier des Charges de consultation avec**
 - Un descriptif du projet
 - La prestation attendue
 - La liste des "livrables" : prototypes, dossiers...
 - Le planning de développement
 - Les clauses de propriété
 - Le canevas de la réponse attendue
- **Comparaison des réponses reçues**
- **Rencontre des prestataires présélectionnés**
- **Sélection finale**
- **Contractualisation de la relation avec le prestataire**



► Choix du prestataire ?

- Avec un sous-traitant électronique qui assure la conception et la fabrication de cartes, sous-ensembles et ensembles électroniques
- Bureau d'Etudes
- Un sous-traitant avec BE intégré
- Laboratoire, Ecole

• Remarques

- Dissocier la fabrication de l'étude
- Vérifier la propriété des résultats
- Penser à l'évolutivité du produit
- A titre indicatif, la durée de développement d'un produit relativement simple (2mois à 6mois)
- A titre indicatif le coût varie de 20K€ à 70K€

- **Etude/Industrialisation :**
 - Réaliser plusieurs consultations
 - Analyser la qualité et la pertinence des réponses
 - Analyser la pérennité des solutions proposées
 - Niveau d'expérience du prestataire – ses références
 - Méthodologie (gestion de projet)
 - Prise en charge du design, de la mécanique
 - Maîtrise des tests CEM, BT...
 - Le respect des délais

Phase 3: Commercialisation

Déroulement du plan de vol construit durant la phase 0





L'apport de CAP'Tronic:

- Mise en place de séminaires thématiques
- Conseil auprès des entreprises
 - Analyse de l'appartenance du projet dans la stratégie de l'entreprise
 - Analyse des compétences de l'entreprise par rapport aux compétences demandées par le projet
 - Sensibilisation des technologies pertinentes par rapport au projet
 - 1^{ière} évaluation de la faisabilité du projet, des risques éventuels, mise en exergue des points importants
 - Proposition d'une approche opérationnelle (méthodologie, technique et financière)
 - Apport d'un financement d'une expertise technique (PHASE 0) et de suivi de développement de projet (PHASE 1-2)
 - Apport d'un réseau d'experts privées/publics



- **Direction sud-est** : www.captronic.fr
04.38.78.37.36, info.se@captronic.fr
- **Rhône, Loire (+ Bourgogne)**
 - Jean-Marc ALLOUA, 06.75.44.45.60,
alloua@captronic.fr
- **Isère, Drôme, Ardèche**
 - Christian FAURE, 06.30.24.48.10,
faure@captronic.fr
- **Ain, Savoie, Haute-Savoie (+ Franche Comté)**
 - Serge VIDAL, 04.38.78.42.39, vidal@captronic.fr