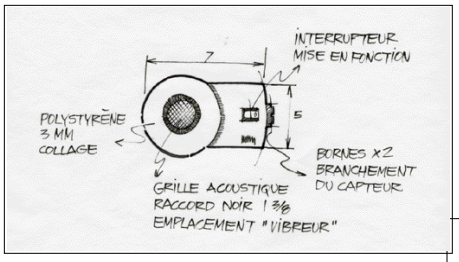
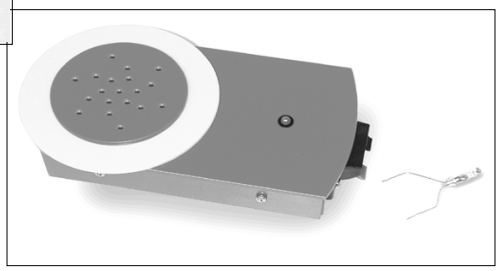
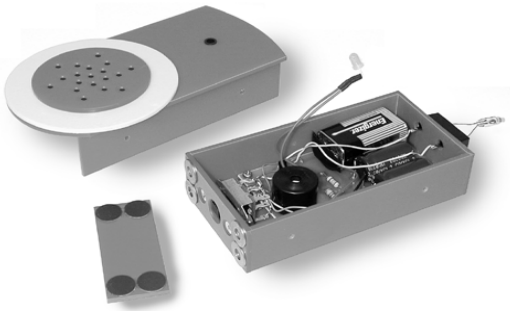
centre de
développement
pédagogique
pour la formation générale
en science et technologie





LE PROCESSUS TECHNOLOGIQUE :

de l'idée au recyclage

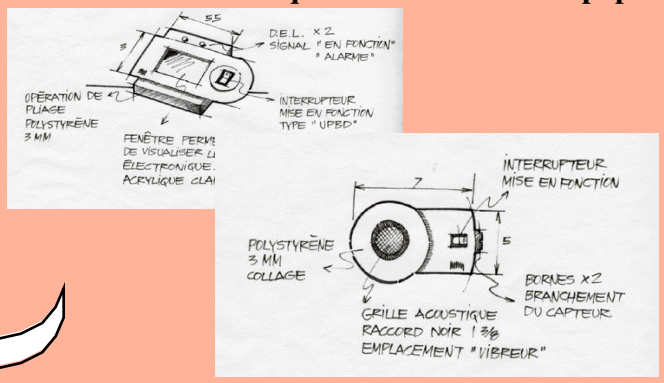


Février 2005

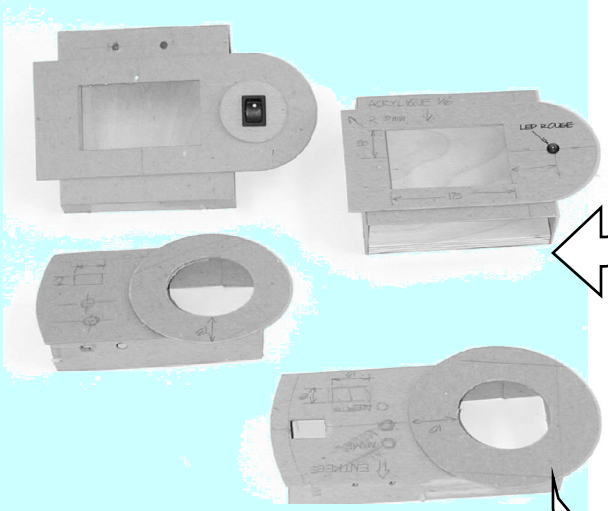
DE L'IDÉE... AU PROTOTYPE

Exemple de conception d'un système d'alarme compact

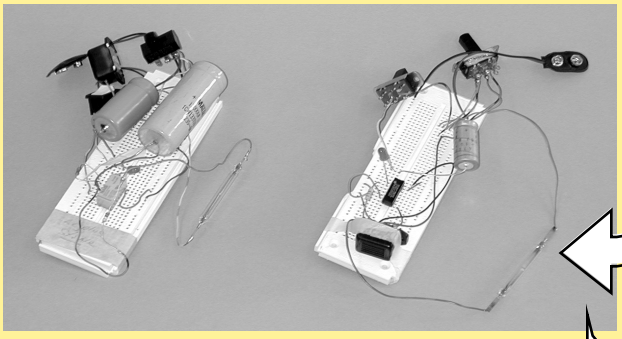
Le designer a d'abord fait des esquisses de boîtiers sur papier.



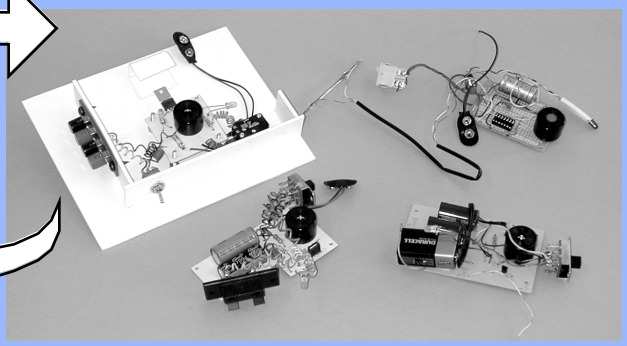
Après avoir consulté le concepteur en électronique, le designer a réalisé plusieurs maquettes de boîtiers en carton.

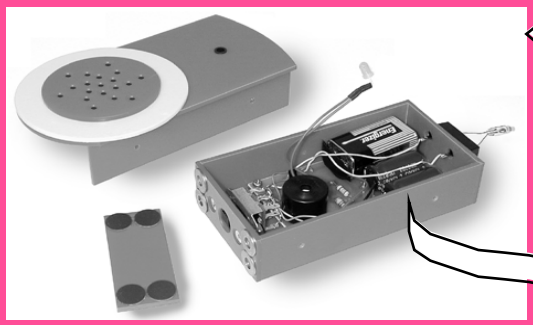


L'une des maquettes a été choisie comme solution souhaitable et réalisée en matière plastique.



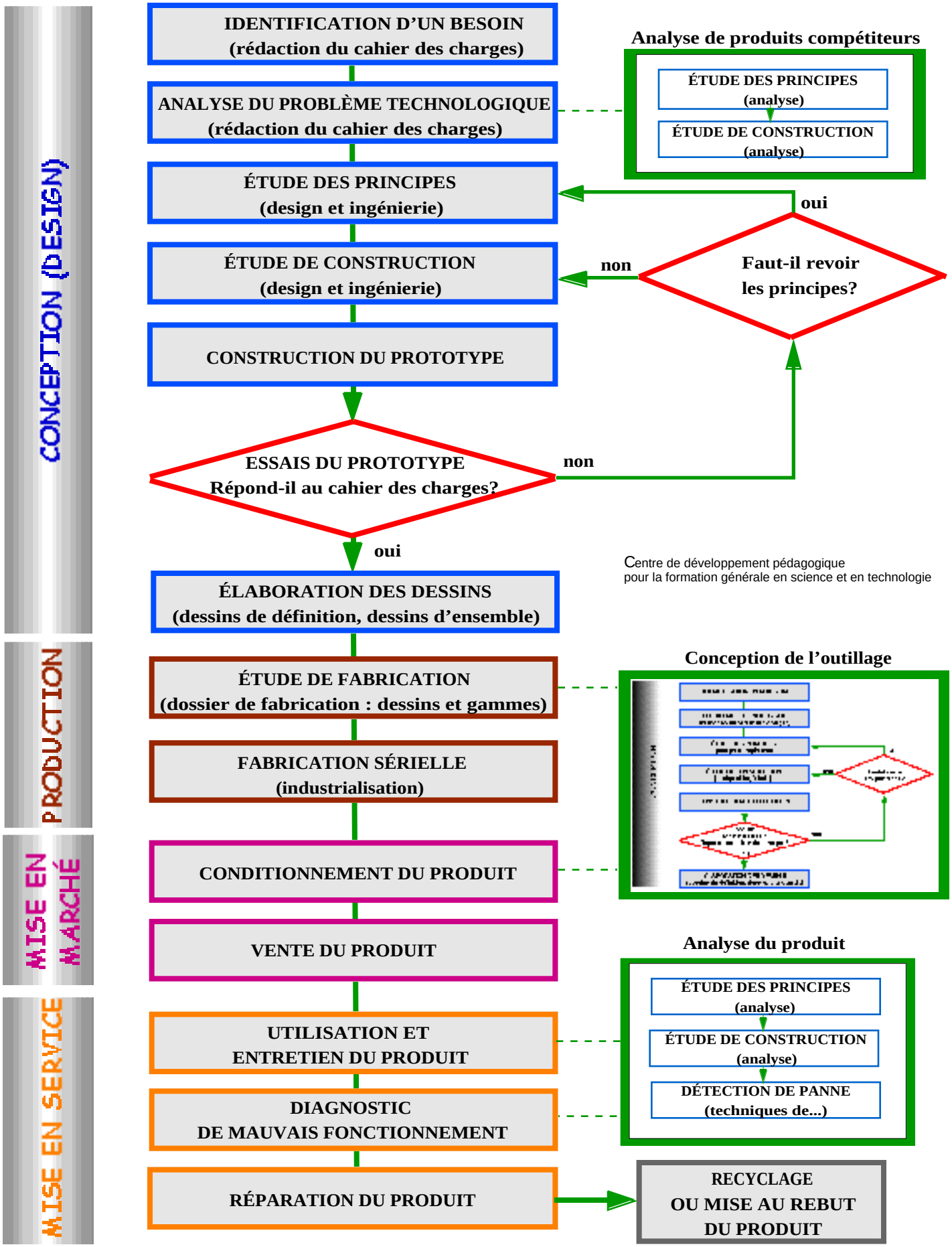
Pendant ce temps, l'électronicien a conçu et expérimenté plusieurs solutions. D'abord montés sur des plaquettes d'expérimentation, les circuits ont ensuite été réalisés sur des circuits imprimés.





Finalement, le prototype construit satisfaisait aux exigences du cahier des charges.

PROCESSUS TECHNOLOGIQUE SIMPLIFIÉ (genèse, vie et fin de l'objet technique)



Centre de développement pédagogique
pour la formation générale en science et en technologie

CONCEPTION

IDENTIFICATION D'UN BESOIN

Cette étape relève de la cliente ou du client ou (un particulier, une industrie, l'armée, un gouvernement, un scientifique) qui souhaite faire fabriquer un objet technique répondant à un besoin. Ce besoin peut aussi avoir été défini par une firme de marketing pour le compte d'une entreprise technologique ou par une industrie qui désire produire un bien à l'intention de clients éventuels.

ANALYSE DU PROBLÈME TECHNOLOGIQUE

À cette étape, il faut d'abord faire un inventaire de ce qui existe afin de ne pas répéter un produit existant. Il faut également analyser les produits compétiteurs si l'on désire améliorer ce qui se fait déjà. Un cahier des charges de nature contractuelle est rédigé par le client et lie le concepteur quant à ce qu'il doit livrer au client et aux conditions applicables. Si le client n'a pas bien défini son besoin, le concepteur peut lui suggérer un cahier des charges qu'il pourra modifier ou accepter tel quel. On trouve dans le cahier des charges toutes les informations nécessaires pour concevoir un objet qui répondra au besoin initial. Le cahier des charges peut comporter des critères d'appréciation qu'on accorde à chacune des exigences ou contraintes. Ces niveaux d'appréciation serviront à comparer les diverses solutions et à choisir celle qui sera finalement retenue.

ÉTUDE DES PRINCIPES (design et ingénierie)

Cette étape consiste, comme son nom l'indique, à déterminer le ou les principes de fonctionnement. Le concepteur utilise une démarche hypothético-déductive. Plusieurs hypothèses peuvent être proposées, mais une seule sera ultimement retenue, après expérimentation. Le concepteur fera appel à tous les savoirs, anciens et nouveaux, que la science et la technologie peuvent offrir pour répondre au besoin. C'est également à cette étape et à la suivante qu'il analysera les solutions des compétiteurs - ou bien s'inspirera de solutions existantes dans d'autres applications - et procédera à un transfert technologique. Le processus n'est pas aussi linéaire que le schéma précédent l'indique. L'étude des principes est le plus souvent faite parallèlement à l'étude de construction qui suit. Souvent, on pense déjà à la façon dont on le produira en série. L'objet commence à prendre forme grâce aux schémas et on peut y voir les relations fonctionnelles entre les principaux composants.

ÉTUDE DE CONSTRUCTION (design et ingénierie)

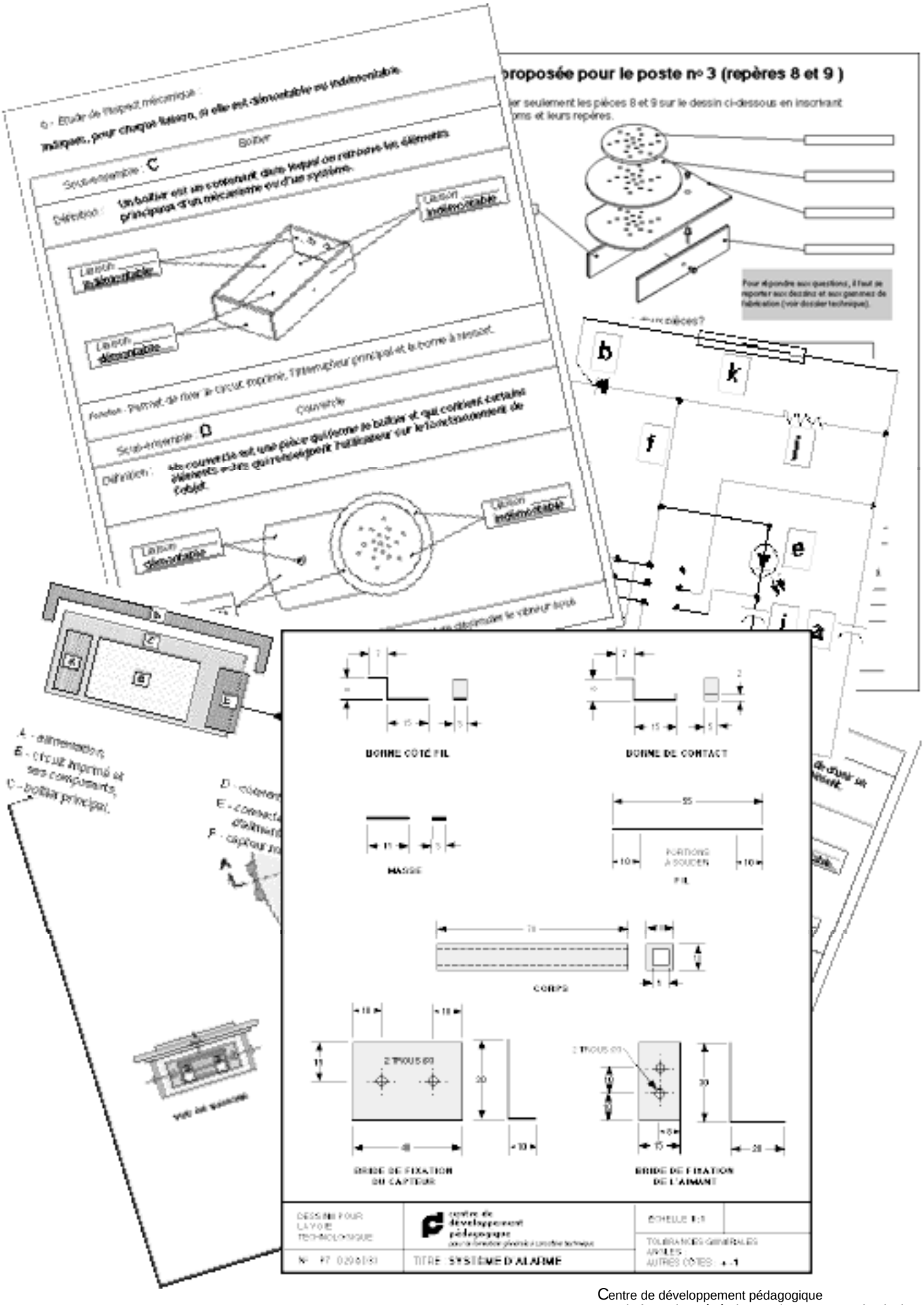
Cette étape consiste essentiellement à traduire les principes de fonctionnement dans la matière : le choix des formes, des dimensions, des matériaux, des organes de liaison et des procédés. Encore une fois , le concepteur fonctionne par hypothèses de solutions. Les meilleurs choix se font par expérimentation en fonction des techniques qu'on maîtrise et des conditions spécifiées au cahier des charges.

CONSTRUCTION DU PROTOTYPE

En fait, le prototype est rarement unique, comme son appellation le laisse entendre. Habituellement, on réalise plusieurs prototypes ou un prototype évolutif. Chacun est normalement une amélioration de sa version précédente. Le prototype n'est jamais parfait, il est le fruit d'un compromis acceptable, dans les circonstances.

ESSAIS DU PROTOTYPE

Répond-il au cahier des charges? Voilà la question fondamentale à se poser à cette étape. Le prototype est expérimenté à de multiples étapes de sa réalisation. Tantôt, on mettra à l'essai une partie seulement (un sous-système), tantôt on expérimentera l'utilisation d'un matériau particulier. On constate que le prototype est souvent construit en même temps qu'on procède aux deux étapes précédentes. Mais à la toute fin, il devra répondre le mieux possible aux attentes de la cliente ou du client, c'est-à-dire qu'il devra remplir la fonction définie au départ.


proposée pour le poste n° 3 (repères 8 et 9)
Sous-ensemble : C
Boîtier
Sous-ensemble : D
Couvercle
BORNE COTE FIL
BORNE DE CONTACT
MASSE
FIL
CORPS
BRIDE DE FIXATION DU CAPTEUR
BRIDE DE FIXATION DE L'AIMANT
DESSIN POUR LA VOIE TECHNOLOGIQUE
centre de développement pédagogique
TITRE : SYSTÈME D'ALARME

ÉLABORATION DES DESSINS (dessins de définition, dessins d'ensemble)
Même si l'on a précédemment dessiné les pièces (dessins préliminaires), c'est à cette étape qu'on réalisera une version finale des dessins pour chaque composant. Ces dessins sont appelés dessins de détails (en Amérique) et dessins de définitions (en Europe). Les dessins d'ensemble et de sous-ensembles se situent à cette étape. Ils doivent répondre à des conventions de représentation internationales. C'est aussi à cette étape qu'on demandera des brevets et qu'on fera homologuer le produit par les organismes officiels de normalisation.

PRODUCTION (ou industrialisation*)

ÉTUDE DE FABRICATION (ou industrialisation)
Cette étape consiste à répondre aux exigences suivantes : avoir les bonnes personnes, à la bonne place et au bon moment, les bons outils et les bons matériaux de façon à produire à temps et au meilleur coût possible. Bien sûr que cette étape ne s'applique que pour les objets produits en série. Il y a souvent des productions unitaires, pensons aux routes, aux barrages, aux édifices, à un navire spécialisé, un outil spécial, etc.
C'est à cette étape qu'on réalise le dossier de fabrication, soit celui qui comprend les dessins de l'étape précédente auxquels on ajoute les gammes de fabrication et de montage. La gamme est un document technique qui contient les informations pour pour la production : quoi faire, combien d'exemplaires, les opérations à réaliser, dans quel ordre, selon quelles techniques, avec quelles machines ou quels outils et avec quels matériaux. C'est également à cette étape qu'on conçoit les outils spéciaux qui n'existent pas sur le marché (chaque outil est conçu selon cette même démarche) .

FABRICATION SÉRIELLE

Cette étape consiste à produire les composants, à contrôler leur qualité et à assembler les produits.

***** Terme utilisé en France.

MISE EN MARCHÉ

CONDITIONNEMENT DU PRODUIT
Cette étape consiste à présenter le produit pour le mettre en valeur, à concevoir et à réaliser les emballages sécuritaires pour le transport, à rédiger les modes d'emploi et les guides d'entretien.

VENTE DU PRODUIT

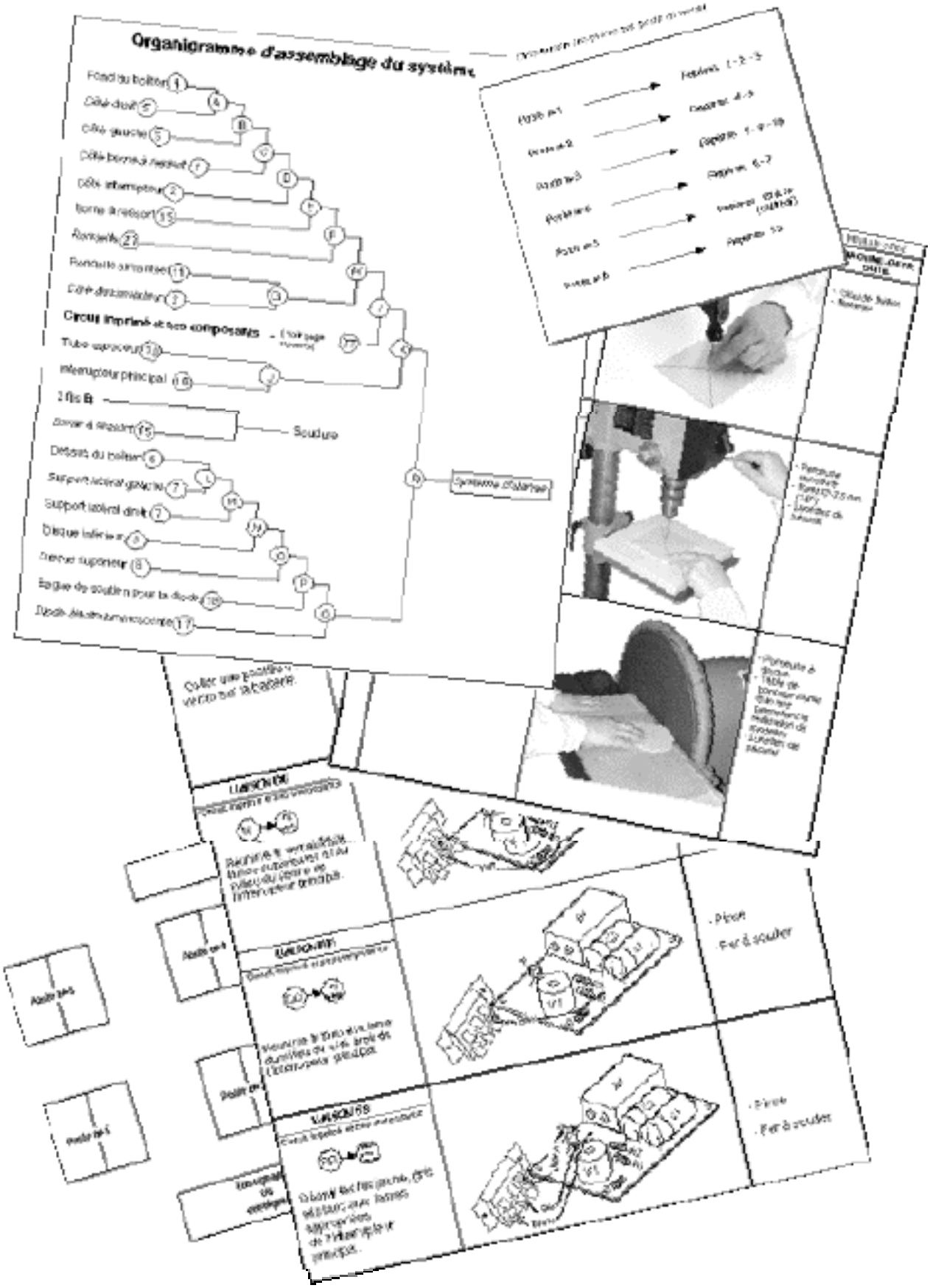
MISE EN SERVICE

UTILISATION / ENTRETIEN DU PRODUIT

DIAGNOSTIC DE MAUVAIS FONCTIONNEMENT
Tous les objets techniques finissent par faire défaut, ce n'est qu'une question de temps!

RÉPARATION DU PRODUIT

RECYCLAGE OU MISE AU REBUT DU PRODUIT


Organigramme d'assemblage du système
Circuit imprimé et ses composants
Soudure
Système d'alarme