

Enseignement CIT :

De la rupture dans les pieds photos !

Auteur : Brice RAGUIDEAU, Professeur de construction au lycée Dumont d'Urville (14000)

1. Introduction

Rien de plus banal et de plus « réchauffé » me direz vous que de faire une étude de cas sur les pieds photos : système vu et revu depuis des années dans tous les lycées techniques... Et bien détrompez vous ! L'arrivée des APN (Appareil Photos Numérique) a dynamisé le marché et les constructeurs rivalisent d'ingéniosité pour s'adapter aux nouvelles habitudes des consommateurs... Comment faire tenir un pied photo dans une poche de pantalon sans déformer celle-ci? Quels mécanismes permettent de penser différemment pour aboutir à de nouvelles idées ?

L'étude présentée ci après propose un comparatif sur 3 modèles de minis-pieds photos actuellement disponibles sur le marché. Elle nécessite d'avoir les 3 modèles présents dans la salle, soit environ 50 euros d'investissement par groupe de 6 élèves.

Il s'agit d'une étude de cas « STARTER », c'est-à-dire allégée et permettant de familiariser l'élève de seconde avec les outils et démarches de l'enseignement CIT.

La durée de cette étude est estimée à 9h de travail effectif élève et 1h30 de présentation, soit 10h30.

Sur un total de 54h, l'enseignement CIT peut donc se dérouler avec une étude « starter », une ou deux études complètes et le projet.

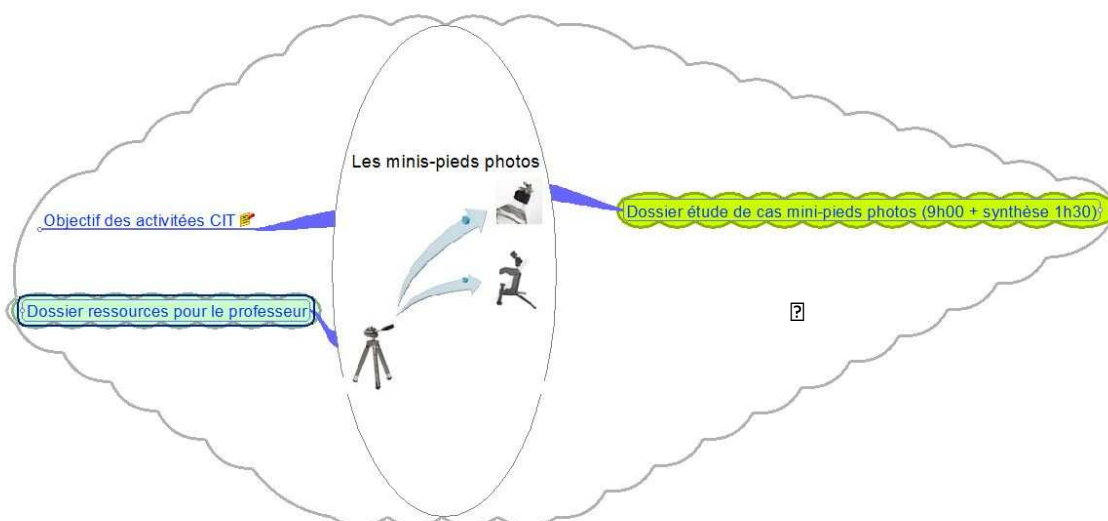


Merci à Fabrice TRAISSARD pour son travail exceptionnel sur un jeu de cartes illustrant les 40 « Principes d'innovation » et sa charte graphique que j'ai en partie utilisé pour cette étude.

Merci également à M. Bushi pour sa version en format « Flash » des cartes de Fabrice, ainsi que Richard ALLARD pour ses pictogrammes CIT de grande qualité.

2. Présentation : de nouvelles habitudes à prendre...

Une étude de cas complète fait intervenir beaucoup de documents à consulter ou à compléter: documentations techniques, sites internet, vidéos, etc....



J'utilise le logiciel « Freeplane » (fig1) autant comme outil de présentation que comme outil de créativité.

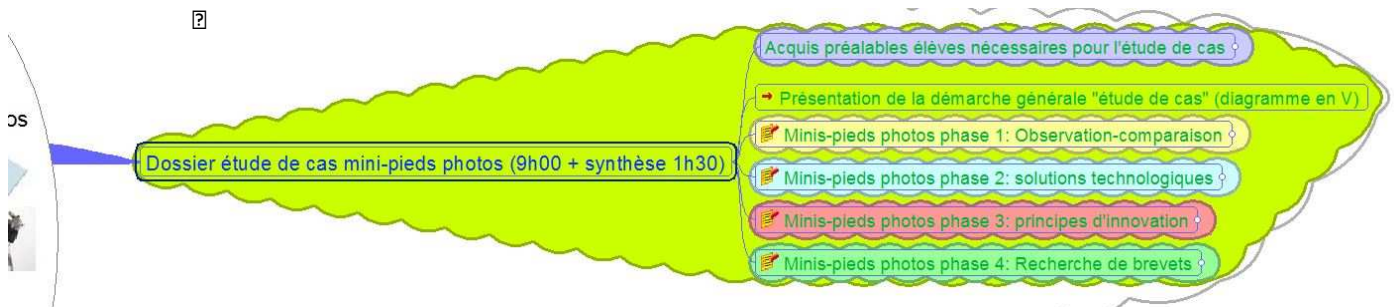
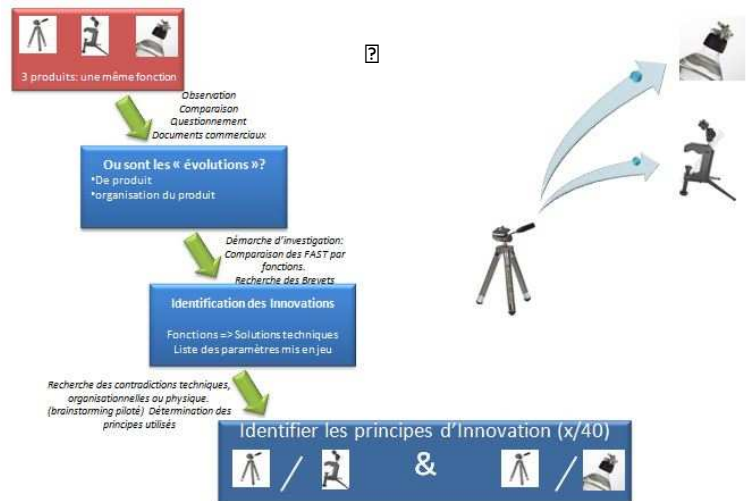
Pour présenter le travail aux élèves, « Freeplane » s'avère très efficace. Plus souple et plus ergonomique qu'un diaporama ou un répertoire avec tous les fichiers en vrac !

3. Du contenu, mais pas trop !

Le danger est de vouloir trop faire durer une étude de cas riche en contenus d'enseignement ! L'approche pédagogique par étude de cas est nouvelle pour la plupart d'entre nous et il faut s'imposer des limites horaires et quantitatives pour le contenu de nos séances, la motivation de nos élèves reposant sur la nouveautéet le changement !

La démarche pédagogique utilisée ici est spécifique à l'organisation d'une étude de cas, elle s'appuie sur une démarche en V partielle (fig. 2)

Il en découle 4 « phases » distinctes (fig3) d'environ deux heures chacune à réaliser en groupes de six ou en binômes selon les activités proposées.



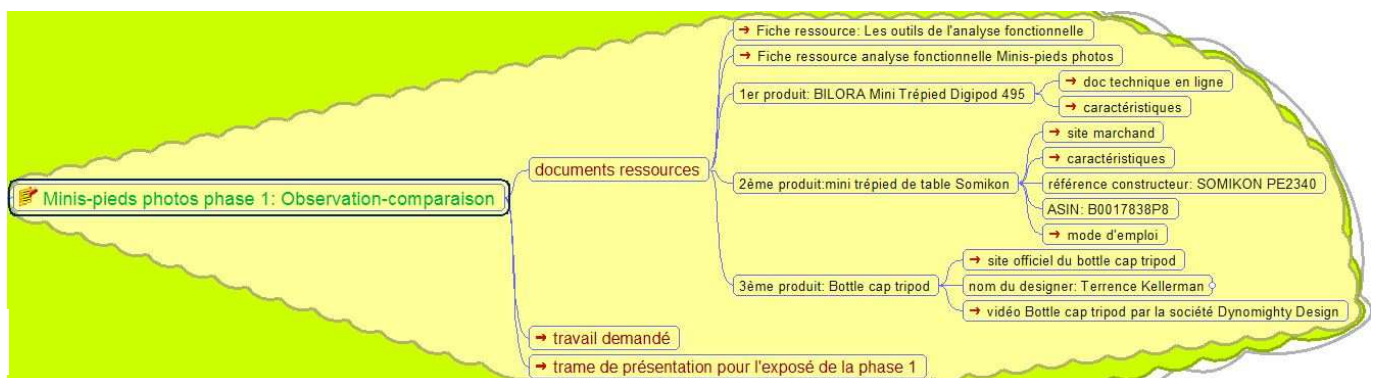
Une séance optionnelle « acquis préalable élèves » est facultative et sert à expliquer la différence entre créativité et innovation, deux termes trop souvent confondus ! Une recherche sur un site consacré aux brevets totalement absurdes (<http://totallyabsurd.com/archive.htm>) permet de montrer aux élèves que l'on peut être créatif -c'est-à-dire produire des idées (bonnes ou mauvaises)- sans pour autant être innovant (avoir des idées correspondant à un marché)

4. Organisation et déroulement des séances : Variions les plaisirs !

Les 3 premières phases sont à effectuer suivant un schéma « étude de cas » : activités alternant entre travail en groupe (6 élèves maxi) et en binôme, avec dans tous les cas une restitution des données collectées par groupe et devant la classe.

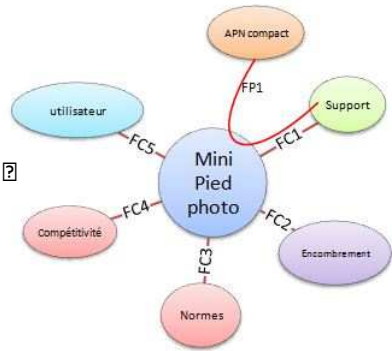
La 4^{ème} phase, est une activité plus traditionnelle, de type TP, en binôme.

5. Phase 1 : On découvre et on manipule ...



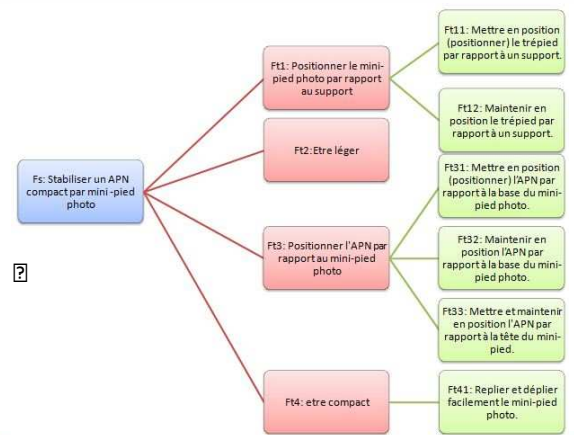
Etant donné la position de cette étude de cas dans l'année, un petit travail préparatoire s'avère nécessaire sur les outils de l'analyse fonctionnelle. Cette tâche effectuée, on peut exploiter les fiches ressources définissant un mini-pied photo de différentes manières (Diagrammes APTE, FAST, SADT) pour découvrir les contextes (sociétal, économique, concurrentiel) et l'intérêt de ces outils pour décrire les systèmes.

Une approche comparative (fig5) permet ensuite au groupe de définir les 3 supports en définissant eux même les éléments de l'environnement (fig. 6) à partir



- FP1: Stabiliser un APN compact sur différents supports.
- FC1: s'adapter à différents supports.
- FC2: Etre compact et facilement transportable.
- FC3: Répondre aux normes internationales en vigueur.
- FC4: Avoir un compromis qualité-prix compétitif par rapport aux produits concurrents.
- FC5: Etre attractif pour l'utilisateur.

des ressources disponibles (vidéo, site, ...) (fig4) Les activités suivantes sont à réaliser par binôme et sont en liaison avec le FAST général de description d'un pied photo.



Chaque binôme a en charge un modèle de pied-photo et doit expliquer 3 principes utilisés pour réaliser certaines fonctions techniques présentes dans le FAST (fig. 7). Une fois ce travail effectué par chaque binôme, un temps est consacré à la collecte d'informations de chaque binôme par le

rédacteur désigné en début de séance. Vient ensuite le temps de la discussion entre chaque paire de « spécialistes » pour identifier les évolutions technologiques (lorsqu'elles existent !) entre les modèles pour répondre aux fonctions techniques étudiées (fig8). Un temps est consacré à la préparation d'un diaporama qui sera utilisé à la fin de l'étude de cas pour présenter aux autres groupes de la classe les travaux et recherches effectuées (fig9)



	BILORA Mini Trépied Digipod 495	Mini-trépied de table SOMIKON	Bottle cap tripod
	Elément de l'environnement : Encombrement, poids		
Dimensions déplié :			
Dimensions replié :			
Poids :			
Bilan, écart par rapport à la concurrence :			
	Elément de l'environnement : Type de Support		
Bilan, écart par rapport à la concurrence :			
	Elément de l'environnement : Compétitivité		
prix:			
Bilan, écart par rapport à la concurrence :			
	Elément de l'environnement : APN compact		
type d'appareil compatible			
Bilan, écart par rapport à la concurrence :			
	Elément de l'environnement : Utilisateur		
public visé :			
Bilan, écart par rapport à la concurrence :			

	BILORA Mini Trépied Digipod 495	Mini-trépied de table Somikon	Bottle cap tripod
Expliquer ce qui rend le mini-pied compact pendant son transport ?	Schéma : Explications :	Schéma : Explications :	Schéma : Explications :
Evolution de produit par rapport au modèle précédent (oui/ non/ explications) : • Principe(s) nouveau(x) • caractéristique(s) nouvelle(s)			
Comment procède-t-on pour positionner le mini-pied par rapport à son (ses) support(s) ?	Schéma : Explications :	Schéma : Explications :	Schéma : Explications :
Evolution de produit par rapport au modèle précédent (oui/ non/ explications) : • Principe(s) nouveau(x) • caractéristique(s) nouvelle(s)			
comment positionner l'APN par rapport à la base du mini-pied	Schéma : Explications :	Schéma : Explications :	Schéma : Explications :
Evolution de produit par rapport au modèle précédent (oui/ non/ explications) : • Principe(s) nouveau(x) • caractéristique(s) nouvelle(s)			
Quel sont les débattements angulaires maxi de la tête du mini-pied ?	Valeur :	Valeur :	Valeur :
Evolution de produit par rapport au modèle précédent (oui/ non/ explications) : • Principe(s) nouveau(x) • caractéristique(s) nouvelle(s)			

6. Phase 2 : A la découverte des solutions technologiques !

La première partie de cette phase est à réaliser en groupe, et est destinée :

- A faire réfléchir les élèves pour résoudre des problématiques générales issues des fonctions du diagramme APTE (fig6)
- A identifier les paramètres trouvés en relation avec chaque modèle de pied photos.

3 problématiques issues de fonctions ont été choisies ici pour leur intérêt pédagogique (et pour limiter la durée de l'étude !) :

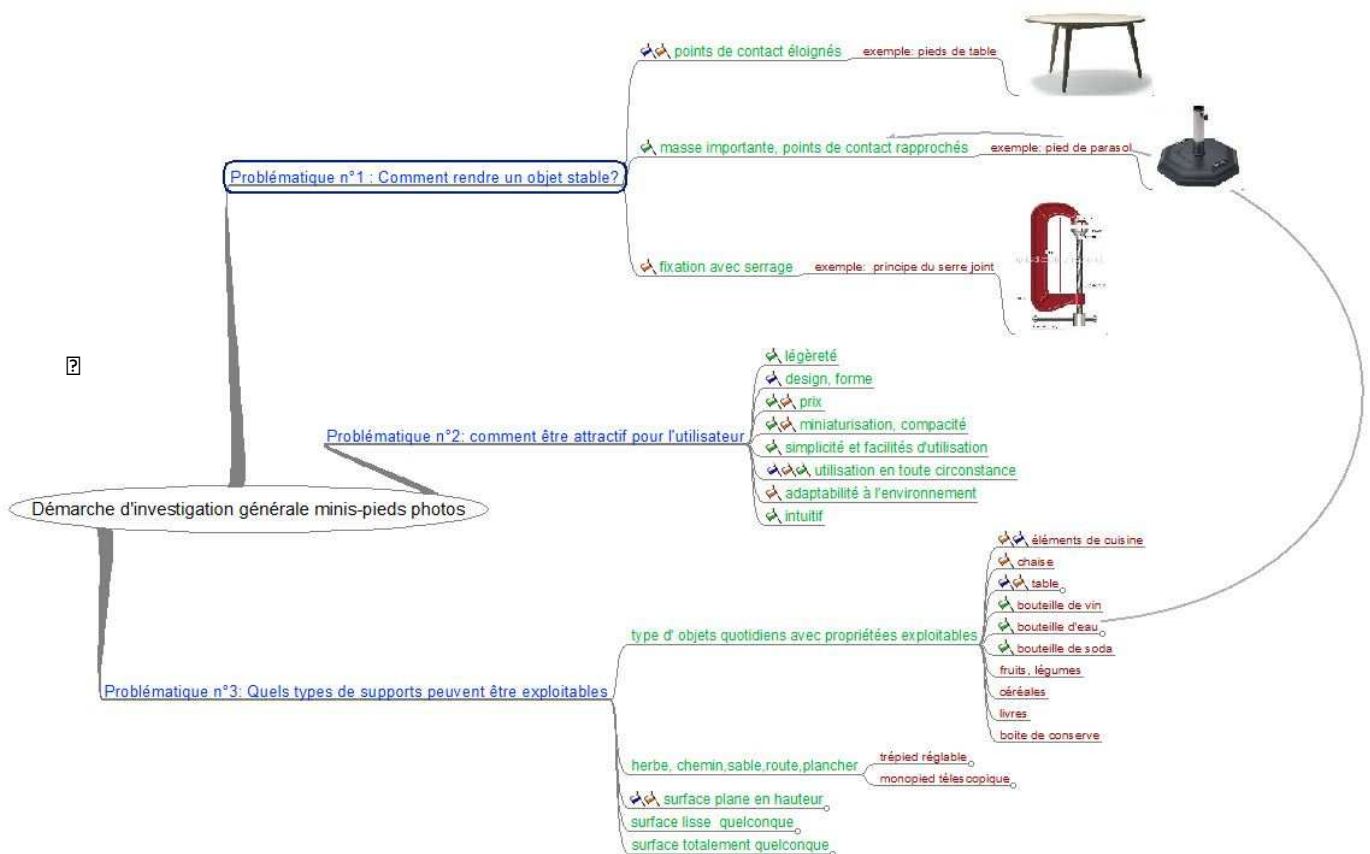
- **Comment rendre un objet stable ? (paramètres de stabilités)**
- **Comment être attractif pour l'utilisateur ? (paramètres d'attractivités)**
- **Quels types de supports peuvent être exploitables ?**

Chaque problématique est associée à une branche (fig10) et fait l'objet d'un brainstorming pour tout le groupe.

L'identification des paramètres en rapport avec les différents modèles de pieds photos se fait grâce à des drapeaux

associés à chaque pied :  : Mini-pied BILORA  : Mini-pied SOMIKON  : Mini-pied Bottle cap Tripod

Un exemple de production d'élèves montre les paramètres exploités par certains modèles et ceux qui ne le sont pas du tout.



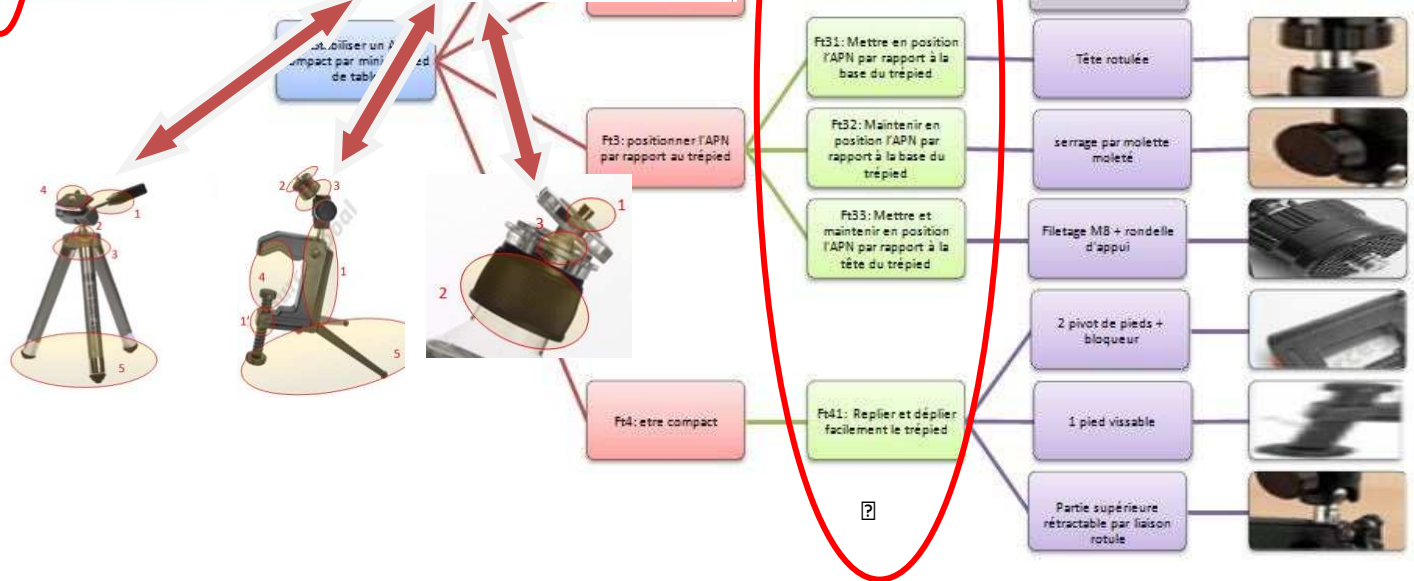
La deuxième partie de cette phase est à réaliser en binôme :

Chaque binôme décrit pour son modèle de pied les solutions techniques (un tableau différent par modèle de pied : fig. 11). Ces solutions correspondent aux sous-fonctions techniques présentes sur le FAST du trépied SOMIKON (fig. 12).

Ce travail va permettre au groupe entier de répondre aux questions suivantes :

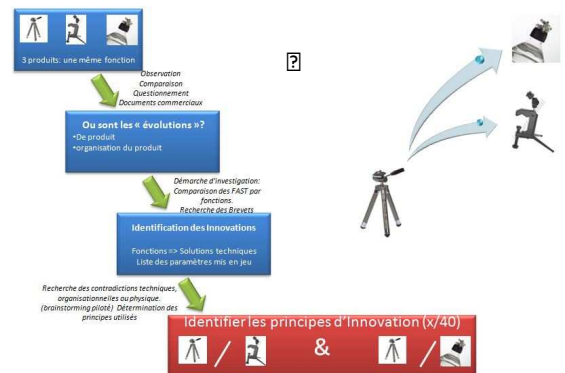
- Quelle est l'innovation principale du pied SOMIKON par rapport au pied BILORA ?
- Est-ce une innovation de rupture ou incrémentale ? (voir jeu de cartes)
- Quelle est l'innovation principale du « Bottle cap tripod » par rapport aux 2 autres pieds ?
- Est-ce une innovation de rupture ou incrémentale ? (voir jeu de cartes)

Ft	Énoncé	Numéro de la zone de l'image	explication en une phrase de la solution technologique
Ft11	Mettre en position le trépied par rapport à une		
Ft12	Maintenir en position le trépied par rapport à une table		
Ft31	Mettre en position l'APN par rapport à la base du trépied		
Ft32	Maintenir en position l'APN par rapport à la base du trépied		
Ft33	Mettre et maintenir en position l'APN par rapport à la tête du trépied		
Ft41	Pouvoir replier et déplier facilement le trépied		



7. Phase 3 : A la recherche des principes techniques d'innovation

Nous voici au cœur de l'enseignement CIT ! Cette recherche est située en bas de notre démarche « en V » (fig13). Elle doit passer par l'énoncé de contradictions techniques. Ces dernières étant difficiles à trouver pour un élève de seconde, il suffit d'énoncer les contradictions en expliquant quelle démarche nous a permis de les définir. La méthode Triz n'a pas besoin d'être abordée avec des élèves de seconde. Cependant, l'utilisation de la matrice en ligne sur www.triz40.com, couplée avec le jeu de cartes de Fabrice TRAISSARD, s'avèrent très motivants pour les élèves !



Analysons trois exemples de problématique (quatre problématiques sont développées dans l'étude) :

Exemple d'une problématique permettant d'évoluer du Pied « BILORA » au pied « SOMIKON »

Problématique : Comment rendre le mini-pied plus compact ?

Constatations : Les 3 pieds du BILORA se rétractent pendant le transport mais l'ensemble reste trop volumineux une fois replié.... On veut diminuer le volume du mini-pied une fois replié sans pour autant toucher aux formes des pieds.

Les élèves rentrent sur le site www.triz40.com les contradictions (fig14) et sortent les cartes correspondantes aux principes proposés par la matrice : n°7, 2,35.

A partir des illustrations sur les cartes et des explications, ils sélectionnent le ou les principes utilisés pour leur solution :

il s'agit ici du principe n°7 « poupée russes » (fig15) : les pieds rentrent à l'intérieur de cavités prévues dans le corps et « disparaissent » une fois repliés.
 Les élèves cherchent ensuite deux exemples de produit (autre que ceux des cartes !) utilisant ce principe.

Première problématique permettant d'évoluer du Pied « BILORA » au pied « Bottle cap tripod »

Problématique : Comment être léger tout en étant stable ?

Constatations : Un trépied lourd est plus stable, donc la légèreté est contradictoire avec la stabilité. Nous voulons un pied photo léger mais avec une stabilité équivalente



Les élèves rentrent les contradictions (fig16) et sortent les cartes correspondantes aux principes proposés par la matrice, n°26, 39, 1,40.
 A partir des illustrations sur les cartes et des explications, ils sélectionnent le ou les principes utilisés pour leur solution : il s'agit ici des principes n°1 « segmentation » (fig17) : on sépare la partie basse correspondant à la stabilité par un élément extérieur, ici une bouteille. Le principe 26 « copie » : on utilise une copie bon marché pour la stabilité, en l'occurrence une bouteille d'eau : accessoire que l'on peut trouver partout !

Seconde problématique permettant d'évoluer du Pied « BILORA » au pied « Bottle cap tripod »

Problématique : Comment devenir très compact sans perdre les qualités d'un pied photo ?

Constatations : En diminuant énormément le volume, on diminue la stabilité et donc on génère un manque de fiabilité (mauvaise mise en position, mauvais maintien en position : vibrations,...). On veut donc diminuer le volume du pied photo tout en ayant les mêmes qualités



Les élèves rentrent les contradictions (fig18) et sortent les cartes correspondantes aux principes proposés par la matrice, n°2, 35,16.

Principes utilisés pour leur solution : il s'agit ici des principes n°2 « extraction » (fig19): on extrait la partie perturbatrice du pied : le volume de la partie inférieure permettant d'assurer la stabilité mais gênant pour l'encombrement !

Le principe n°35 « modification de paramètre » : on modifie l'état solide des pieds permettant d'avoir une masse. C'est la masse d'un liquide qui va assurer la stabilité !

8. Phase 4 : Protégeons nos idées !

Impossible de parler d'innovation sans aborder la propriété industrielle ! Les élèves sont déjà sensibilisés au problème avec la quantité importante de contrefaçon sur le marché européen.

La première partie de cette phase est consacrée à la découverte des outils de la propriété industrielle :

Par le biais d'une vidéo de l'INPI et d'une fiche ressource, les élèves découvrent l'intérêt et l'utilisation d'une enveloppe Soleau, d'une étude de marché, d'un brevet, du site de recherche de brevet : www.esp@cenet.com

La deuxième partie est consacrée à la recherche du brevet correspondant au « Bottle cap Tripod » :

On met en application les outils découverts lors de la première partie !

On se met dans la peau d'un industriel souhaitant exploiter l'idée de ce pied photo innovant en France. Il n'y a actuellement aucun distributeur sur notre territoire, les questions qui viennent donc à l'esprit sont :

Le brevet de ce pied photo le protège t il sur le marché français ? Depuis quand a été déposé ce brevet ? Qui l'a déposé ? Quelle est le nom, de l'inventeur ?



C'est donc un travail journalistique qui commence, avec comme éléments de départ l'emballage de notre produit (fig20) et les vidéos trouvées sur internet.

Terrence KELLEMAN est le designer de la société **DYNOMIGHTY**. Cette société assure la promotion et la distribution du « Bottle cap tripod »

1^{ère} constatation : Une recherche avancée dans www.esp@cenet.com avec Terrence KELLEMAN en temps qu'inventeur ne donne rien dans la base « worldwide » ! **DYNOMIGHTY** n'est en réalité que le distributeur du produit aux états unis.



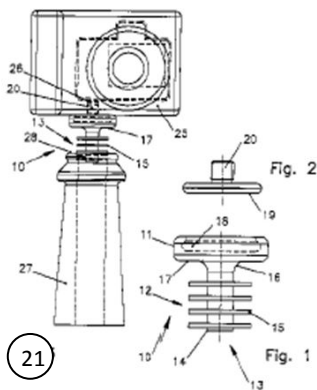
Une recherche dans cette base avec le nom commercial du produit nous donne 3 résultats dont un pertinent.

C'est sur ce résultat que l'on peut trouver la famille dans la classification des pieds photos, c'est-à-dire les 6 premiers termes du code CIB : « G03B17 »

En rentrant le mot « bottle » associé à ce bout de code CIB, on trouve 15 résultats : Il s'agit alors pour l'élève de faire des copie d'écran des brevets les plus proches de notre solution (fig21), en

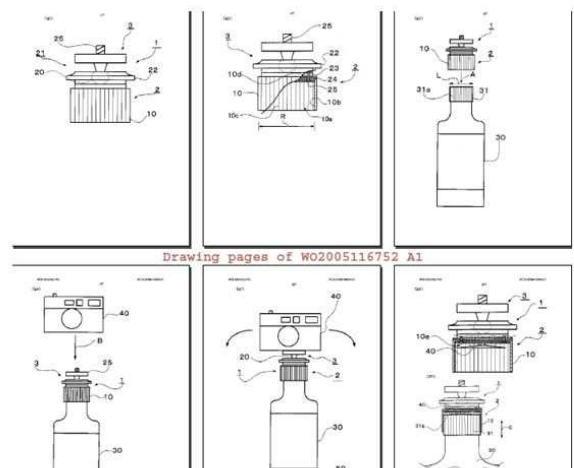
précisant dans chaque cas la date de publication et le nom de l'inventeur.

Les élèves trouvent dans cette liste le brevet correspondant au bottle cap tripod et réalise que l'inventeur est en fait



...Japonais ! (fig. 22)

Il peut enfin déterminer si le brevet a été étendu en Europe. L'élève est donc sensibilisé sur le fait que nous sommes 7 milliards sur Terre et que cela fait autant de cerveaux en état de création ! Lorsque l'on a une idée, il est fort à parier que celle-ci a déjà été trouvée ou est en passe de l'être !



CIB: B65D51/24; F16M11/02; F16M11/14; F16M13/00; G03B17/56; (IPC-7): F16M11/14; G03B17/56

Inventeur : FUJISAWA TERUKAZU [JP] (22)

Date de priorité : 2004-05-31

9. Conclusion de l'étude

L'innovation de " RUPTURE " bouleverse les pratiques installées à partir de l'industrialisation d'un nouveau produit, L'innovation « INCREMENTALE » plus modeste, participe à l'évolution des produits sans modifier en profondeur les pratiques en cours.

Le trépied « SOMIKON » se contente de dissimuler ses 3 pieds lorsqu'ils sont repliés. Le « Bottle cap tripod », lui, les supprime ! D'où l'innovation de rupture suivante : un pied photo ... sans pied ! (fig23)

Il s'agit d'un usage détourné d'un objet courant. On utilise la masse et la stabilité de la bouteille. Ceci introduit un bouleversement dans la forme et l'usage des pieds photos.

Cette étude de cas « starter » a permis de sensibiliser les élèves aux différentes procédures permettant la création et la protection de produits innovants. Il suffit d'utiliser comme supports des objets simples, qui ne demandent pas de grandes connaissances en technologie. Les objets doivent en mêmes temps « parler » à nos élèves, c'est-à-dire être proches de leur univers quotidien. Cette étude a été fort appréciée par mes élèves et leur a donné envie d'en savoir plus !



(23)