
Innovation frugale, low-tech, low-cost

Physique sans frontières : Innovation frugale au
service de la recherche expérimentale

Cours dispensé le 13/10/2023 par Philippe Aubourg aux 12 étudiants de
l'option Ingénierie des low-tech (projet WELOW) à l'Ecole Centrale de Nantes.

Document rédigé par les étudiants sur base de leurs notes prises durant
l'intervention.

Table des matières

Innovation frugale, low-tech, low-cost

3

Innovation frugale, low-tech, low-cost

Physique sans frontières : Innovation frugale au service de la recherche expérimentale

Cours dispensé par **Philippe Aubourg** -> Centrale Supélec, option physique des matériaux (DEA), découvre l'optique lors d'un stage de fin d'études, thèse en optique sur la conjugaison de phase. Président de la société française d'optique en 2011. *Physique sans frontières* : comment faire des labos de recherche dans les pays en développement, donc avec pas grand chose. Travaillent aujourd'hui au Cameroun, Sénégal, et autre.

Tour de table : nom prénom + motivation dans l'option et au sujet de la low-tech

=> on est tous en quête de sens

Philippe Aubourg nous parle du sens qu'on peut trouver sous différentes formes :

Le trou dans la couche d'ozone a été détecté grâce à des lasers développés dans son entreprise! Ils ont aussi servi à différentes recherches comme suivi de plancton ou autre. Ne pas oublier le sens qu'il y a à faire que son équipe se sente bien, gérer des personnes est le travail le plus difficile qu'il y ait, et il ne faut pas le négliger.

Innovation frugale, terme inventé par un franco-américain indien. 1e expérience d'innovation frugale par Philippe Aubourg : fabrication devant lui d'un instrument de musique avec des bouts de bois et des herbes.

Constat d'une terre finie, et problèmes d'inégalités sociales. *Recommandation Lecture : Esprit design, Innovation frugale*

Ingéniosité + Usages et besoins + ressources financières limitées + Ressources matérielles locales = Innovation frugale i.e. "Faire plus avec moins"

Les concepts : économie participative, open source, diffusion des savoirs scientifiques et techniques, MOOC et tutos, Design thinking,

Les outils : Impression 3D, Lego, Arduino, Raspberry PI, détournement de techno, "fonds de poubelle" i.e. récupération

Exemples :

- **Logan** de Dacia, voiture sans options, prix divisé par 2
- **Mitticool** réfrigérateur sans électricité (style frigo du désert mais industrialisé)
- **Q-Drum**, permet de porter l'eau pas sur sa tête mais de rouler par terre, donc moins impactant sur la santé
- Bangladesh : nappes phréatiques contaminées à l'arsenic, idée de rendre l'**eau potable** avec un effet de serre qui fait monter la température jusqu'à 60°C, produit dans une assiette creuse noire avec de comme autres matériaux juste de la paille et du film plastique
- **Spectroscope** Instituto Peruano de Energia Nuclear (appareil photo et CD pour diffraction)
- **Spectroscope** Ti'Low Coast Ensatt Lanion
- **Conductimétrie** low-cost, projet ELABORE, montage simple avec peu d'éléments (câble d'écouteurs, mines de graphite, résistances, smartphone utilisé pour générer un signal et récupérer les données)
- **Microscope** de résolution 10 micromètres avec des Lego et pièces de récup
- **Kit gynéco d'urgence**, collectif espagnol GynePunk, trois appareils de base à faible coût pour les diagnostics gynécologiques
- **Détournement du smartphone** : plein de capteurs de bonne qualité, auxquels on peut accéder grâce à des Openwares. Smartphonique.fr (Ulysse Delabre). phyphox et FizziQ
- Expérimentation science et **recherche collaborative**, sous la direction d'une équipe scientifique le public participe à la collecte de donnée, par ex Séismologie à Haiti après le séisme de 2010

- Ateliers de transmission, **formation sur le photovoltaïque** -> monter des panneaux solaires à partir de cellules individuelles
- YouTube, Insta, grands **outils de la transmission** : Merci la science, Science Etonnante, Les conférences confinées, Le courant passe...
- Kits low-cost pour TP : **LightBox**

Quand on fait de la low-tech il faut penser à **regarder l'histoire**.

Aujourd'hui CNRS lance un groupe de travail sur la réduction des émissions de CO2 dans la recherche et aussi la diminution des coûts. Recherche sur des technos sobres pour la recherche, aussi via la science participative.

La science n'est pas utile, mais c'est la quête de l'homme que de savoir d'où il vient.

Expliquer une décision c'est beaucoup plus compliqué que de l'imposer, c'est pourquoi sortir du management autoritaire est si difficile.