Commission « Physique sans Frontières »
commune à la SFP et à la SFO

Bulletin Juillet - Août 2021

Le Savoir est une arme, l'ignorance nous désarme, partageons le savoir!

Site internet pour accéder à la commission :
Par SFP : https://www.sfpnet.fr/commission/physique-sans-frontieres
Par SFO: https://www.sfoptique.org/pages/les-clubs-sfo/commission-optique-sans-frontieres/

TABLE DES MATIERES :

1.	NOUVELLES DE LA COMMISSION	*2*
2.	INSTRUMENTS SCIENTIFIQUES ET VEILLE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE	*4*
3.	NOUVELLES INSTITUTIONNELLES	*7*
4.	L'INNOVATION EN AFRIQUE	*8*
5.	RECHERCHE APPLIQUEE GHANA, SENEGAL	*9*
6.	ENERGIES RENOUVELABLES ENVIRONNEMENT	*9*
7.	DETECTION DE MINES PAR DRONES	*10*
8.	ACTUALITES DU PROJET ELABORE	*11*
9.	DETOURNEMENT DE TECHNOLOGIE	*12*
10.	JOCELYN BURNELL ARTICLE DU NEW YORK TIMES	*12*
11.	ARCHITECTURE SOUTENABLE POUR L'ENSEIGNEMENT AU BURKINA FASO	*13*
12.	JEUNES FILLES AFGHANES LAUREATES D'UN PRIX EN ASTRONOMIE	*14*
13.	ENSEIGNEMENT DE LA PHYSIQUE, TEMOIGNAGE SUR LE KENYA	*15*
14.	INFO DERNIERE MINUTE	*17*

Comme ce sont encore les vacances, il n'y aura pas d'éditorial mais une phrase à méditer sur la plage !

Une phrase du physicien et vulgarisateur **Carl Sagan en 1966** :
"Nous avons organisé une société basée sur la science et la technologie dans laquelle personne ne comprend rien à la science et à la technologie. Ce mélange inflammable d'ignorance et de pouvoir va nous éclater au visage tôt ou tard ».

1. NOUVELLES DE LA COMMISSION

Atelier solaire organisé par Arouna Darga (Maitre de Conférences à Sorbonne Université) à Ouagadougou du 2 au 4 juillet 21

Cet atelier a été retardé plusieurs fois à cause du COVID. Il y a eu 32 participants et 70 inscrits pour une annonce publiée une semaine avant le stage. Il s'agissait d'un stage de formation de formateurs, les participants étaient soit maitres assistants à l'université, soit professeurs au Lycée. Un certificat a été délivré aux participants. Un port folio sera disponible sur le site internet de la commission.

Remerciements :

Comité d'entreprise Caisse des Dépôts et consignations

Suites de l'atelier solaire au Burkina Faso

Un courrier a été adressé à Arouna Darga par le Vice-président de l'Université Joseph KI-ZERBO, le Dr **Bernard Zouma** Vice-président chargé de la recherche et de la coopération internationale demandant à pouvoir bénéficier de l'aide de la commission Physique sans Frontières pour l'organisation d'un autre atelier « solaire ». Cela devrait se réaliser en septembre.

Il nous faudra aussi réussir à trouver des financements pour développer ces actions. Nous vous demandons de nous signaler les institutions ou bien les industries susceptibles de pouvoir contribuer à nous soutenir.

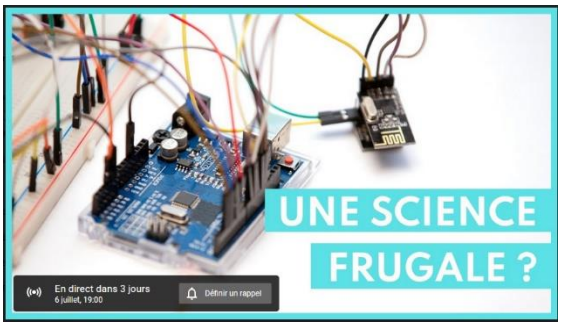
Une alternative consiste à passer par le financement participatif (Crowdfunding) mais cela reste assez compliqué et demande pas de temps, mais si l'un de vous veut bien s'en occuper…

Nous avons ensuite aussi reçu une lettre du Président de l'Université demandant un soutien de la commission Physique sans Frontières « pour renforcer et améliorer la capacité opérationnelle des laboratoires de Physique de l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences Exactes et Appliqués (UFR-SEA) en particulier et des sciences expérimentales en général à l'Université Joseph KI-ZERBO qui par ailleurs est la mère des universités du Burkina Faso ». « En effet, les actions menées par votre association sont bien connues de nous et bien appréciées. Je suis plus qu'intéressé de formaliser un partenariat entre mon institution et votre association ».

Nous présenterons cette demande au bureau de la SFP et nous verrons quelles suites il proposera.

****

Participation à une interview (chaine You Tube Grand Labo)



Votre serviteur a participé (le 6 juillet) à une émission sur la radio Youtube « Grand labo » qui avait comme sujet la science frugale suite à l'appel d'offre CNRS IRD « Sciences frugales » et où nous sommes impliqués dans le projet ELABORE déjà mentionné dans nos bulletins. Plus loin dans ce bulletin une visite du laboratoire où se développe le projet ELABORE.

Lien vers le podcast : https://www.youtube.com/watch?v=JhJaN-JPfRs

****

AMERICAN PHYSICAL SOCIETY ET MALI. Le Prof. Sylvester James Gates Président de l' APS a présenté une conférence (via Zoom) pour le "Douzième symposium sur les sciences appliquées" qui a eu lieu à Bamako (1-6 Aout) intitulée « MY LIFE IN AND OUT OF PHYSICS ». (Ancien conseiller en Science et Technologie du Président Barack Obama).

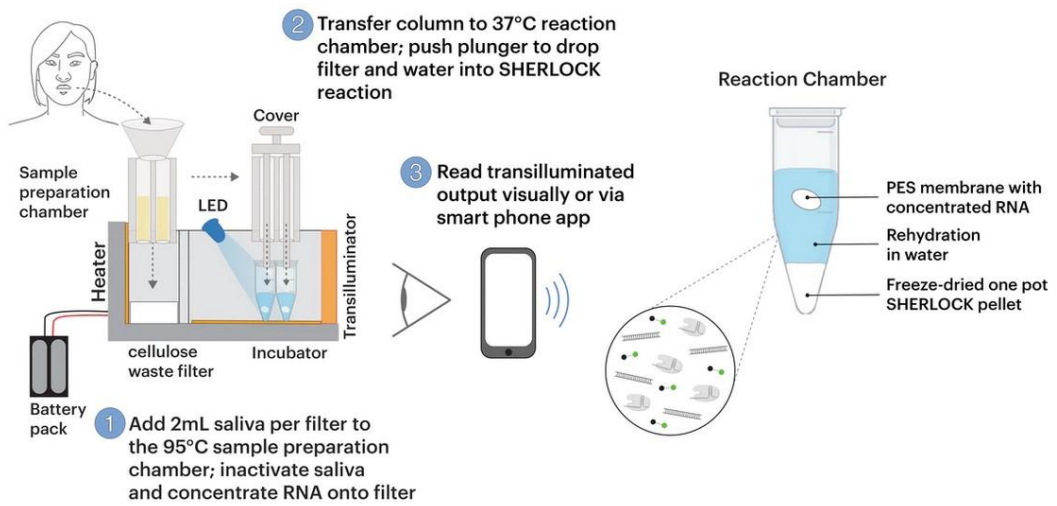
2. INTRUMENTATION : DETECTEUR COVID MIT Laboratoire WYSS (envoyé par Philippe Aubourg)

Plusieurs laboratoires développent des alternatives aux grosses machines permettant de détecter la COVID pour les pays à faibles ressources. Ils s'attachent à ce que les analyses puissent être effectuées au plus près, sur le terrain pour gagner en efficacité. En voici un exemple très récent.

https://wyss.harvard.edu/news/a-test-that-detects-covid-19-variants-in-your-spit/

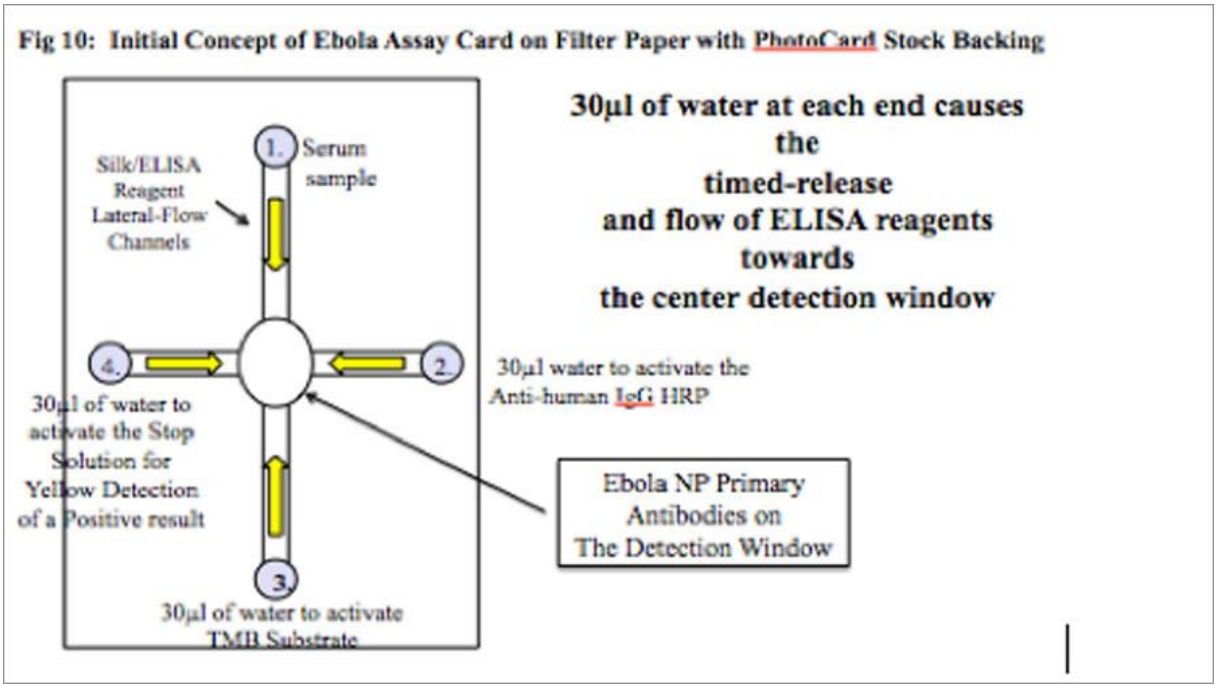
Article en accès ouvert dans Sciences Advances **: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8346217/**

MiSHERLOCK instrument (MIT)



The diagnostic procedure only requires that a user spit into the sample preparation chamber and then transfer the collection disc to the reaction chamber and press a plunger, which activates the reaction and minimizes the risk of cross-contamination. Credit: Wyss Institute at Harvard University 2

Cela donne l'occasion de revenir sur les développements de tests pour EBOLA qui avaient mené à la distinction de lauréate du Google Science Award à Olivia Hallisey en 2016.



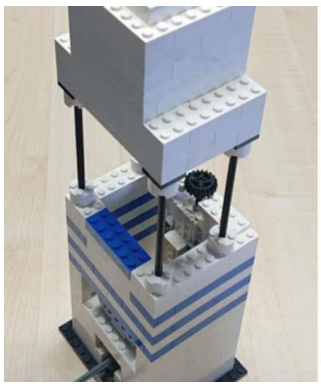
Sa présentation TED : **https://www.youtube.com/watch?v=S1ctvgfaaBY**

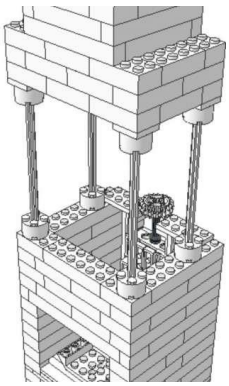
****

MICROSCOPE A BASE DE LEGO POUR L'EDUCATION :

Conception d'un microscope à haute résolution à base de LEGO pour l'éducation (Designing a High-Resolution, LEGO-Based Microscope for an Educational Setting)

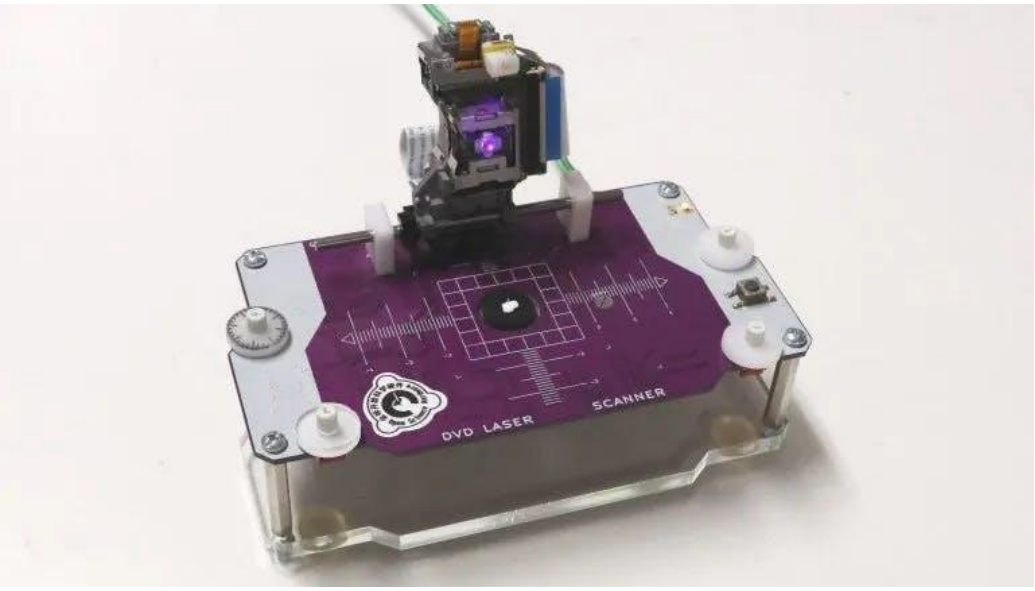
Vos et al. The Biophysicist 2021; 2(3).DOI: 10.35459/tbp.2021.000191





****

Microscope à balayage laser à fabriquer soi-même à partir de têtes optiques de DVD. (URS Gaudens Gaudi Lab)
DIY Laser Scanning Microscope Urs Gaudenz's homemade laser scanning microscope was built from DVD heads.
https://www.hackster.io/news/diy-laser-scanning-microscope-ccf2294a0c49?utm_source=pocket_mylist



Laser scanning microscopes use a focused light beam to scan a sample, rather than an array of tiny image sensors that you might use in a traditional camera. As this light beam can be tightly controlled, the resolution of images acquired by such a setup can produce details at a very small scale.
eg. cellular images, or closeups of sensitive electronics.

One might think that such an instrument is well out of the price range of amateur experimenters, but as it just so happens, precision laser emitter/receiver/staging apparatuses are actually quite common, in the form of optical media readers. To make his own laser scanning microscope, microengineer Urs Gaudenz employed pickup heads from two DVD players.

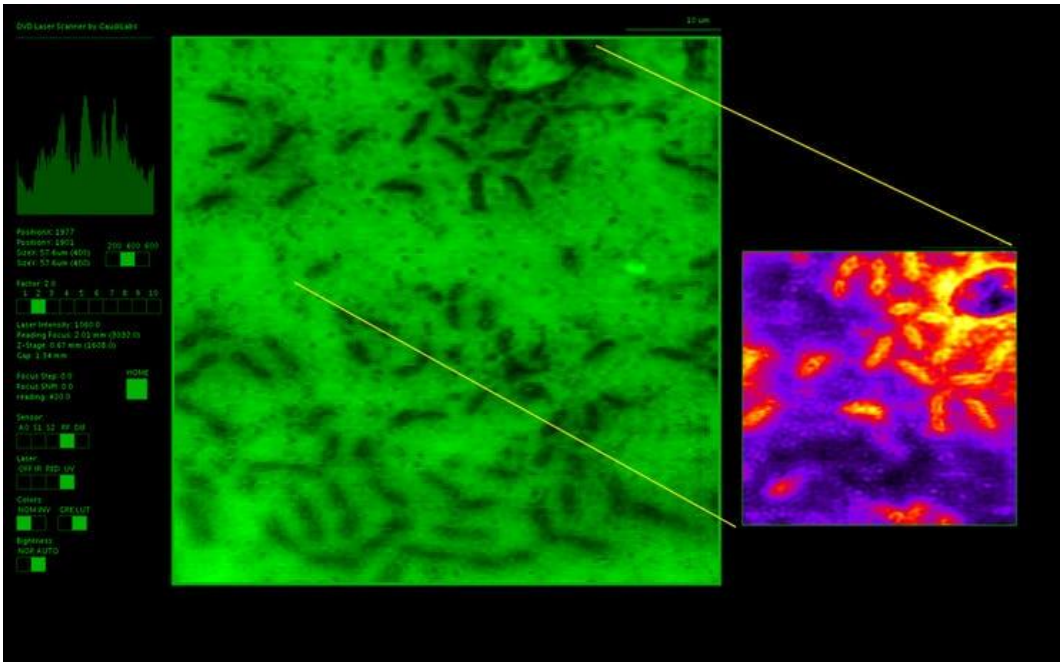
One head uses its actual laser to illuminate the sample at a tiny spot and receives illumination feedback via a photodiode. Its linear actuator is used to move with respect to the sample in the x-axis. The other head is tasked with moving the sample itself in the y-axis to obtain an image pixel-by-pixel.

GENERIC LAB EQUIPMENT http://www.gaudi.ch/GaudiLabs/?page_id=328

Microscope Gaudi Lab: https://www.thingiverse.com/thing:277476

Un projet alternatif de microscope laser développé par un groupe d'étudiants de l'Université de IENA avec des propriétés remarquables :

Ce projet a été inspiré par le travail effectué par **Hannes Zöllner** dans le cadre de son doctorat, au cours duquel il a évalué des lecteurs de DVD commerciaux pour l'injection de défauts dans les dispositifs semi-conducteurs. À un moment donné, son système a également été réutilisé pour l'imagerie, avec des résultats étonnamment remarquables. Un effort a été fait pour optimiser le système utilisé dans ce projet pour l'imagerie plutôt que pour l'injection de défauts.



The Device is based on an Arduino Micro, along with a PCB used to hold the DVD units and assist with wiring. Processing is used to produce actual images from the acquired data. More info and images can be found in Gaudenz's project write-up, and code and PCB information is available on GitHub.

Un lecteur de DVD est un dispositif remarquable, capable de discerner la hauteur de minuscules piqûres d'environ 440 nm de long, disposées en pistes séparées par seulement 780 nm. Bien sûr, la technologie Blu-Ray a encore réduit ces deux chiffres, mais les lecteurs de DVD ont tendance à être jetés en grande quantité de nos jours, ce qui les rend disponibles pour les amateurs pratiquement gratuitement. Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite)

https://gigazine.net/gsc_news/en/20210220-dvd-laser-scanner-microscope/ ou https://loetlabor-jena.de/doku.php?id=projekte:dvdlsm:start

La page internet peut être récupérée sous forme de pdf. Nous pouvons vous l'envoyer.

https://gigazine.net/gsc_news/en/20210211-dvd-drive-microscope

https ://mcusercontent.com/63e42c583930d9f7a8b637982/files/e0195f75-a84c-7ccd-9810-edd471cb3371/9_Organic_Electronics__A_Promising_Way_Towards_Green_Electronics.pdf

****

3. NOUVELLES INSTITUTIONNELLES

Partenariat en sciences appliquées, ingénierie et technologie en Afrique. : LE PACET ou PARTNERSHIP FOR SKILLS IN APPLIED SCIENCES, ENGINEERING AND TECHNOLOGY financé par la banque mondiale. **https://www.worldbank.org/en/programs/paset**

C'est un outil unique de coopération dont un des buts est de réussir à créer une masse critique suffisante de professionnels en science et technologie en Afrique.

https://www.worldbank.org/en/programs/paset

L'un des programmes phares est le RSIF (Regional Scolarship and Innovation Fund) c'est le premier fonds scientifique panafricain détenu et géré par des Africains, qui promeut un modèle d'étude intra-africain de haute qualité pour la formation des docteurs.

http://www.icipe.org/news/african-governments-make-good-their-pledges-advanced-training-applied-sciences-and-technology

****

4. L'INNOVATION EN AFRIQUE

Quels lendemains pour les inventeurs africains ? : Podcast intéressant de RFI (23/7/2021)

https://www.rfi.fr/fr/podcasts/le-d%C3%A9bat-africain/20210723-quels-lendemains-pour-les-inventeurs-africains

Sur le site on trouve aussi :
https://www.rfi.fr/fr/podcasts/20201026-8e-%C3%A9dition-salon-africain-linnovation-et-la-technologie-brazzaville

https://www.rfi.fr/fr/podcasts/20200912-s%C3%A9rie-valoriser-la-recherche-et-linnovation-sahel-volet-n%C2%B03-le-dernier

5. RECHERCHE APPLIQUEE AU GHANA ET AU SENEGAL (AFRICAN PHYSICS NEWSLETTER)

Applications de la Fluorescence induite par laser au Ghana (tiré de la lettre The African Physics newsletter).

laserhttps ://mcusercontent.com/63e42c583930d9f7a8b637982/files/39030234-5802-5cd1-9618-383279b76f1b/8_Novel_applications_of_Laser_Induced_Fluorescence_Spectroscopy_LIFS_at_the_Laser_and_Fibre_Optics_Centre_LAFOC_Ghana.pdf

Utilisation de l'électronique organique à l'Université Gaston Berger au Sénégal (tiré de la lettre The African Physics newsletter).

https ://mcusercontent.com/63e42c583930d9f7a8b637982/files/e0195f75-a84c-7ccd-9810-edd471cb3371/9_Organic_Electronics__A_Promising_Way_Towards_Green_Electronics.pdf

****

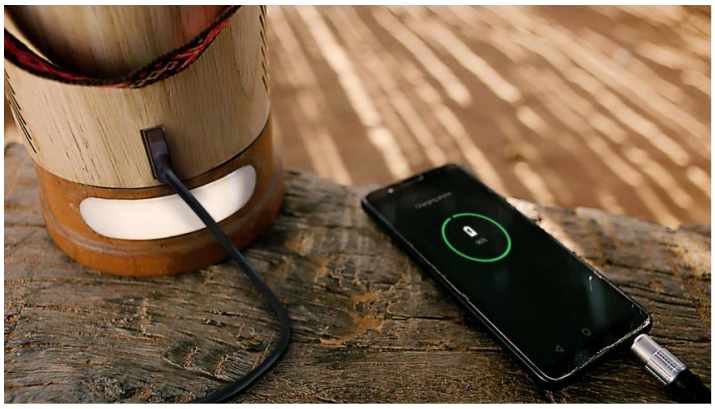
6. ENERGIES RENOUVELABLES ENVIRONNEMENT

Lampe fonctionnant avec de l'eau salée (ou avec de l'urine en cas d'urgence) développée en Colombie

Créé en collaboration avec la division colombienne de l'agence de création Wunderman Thompson, le projet a été conçu comme un substitut à l'énergie solaire, qui est souvent utilisée pour approvisionner les endroits éloignés mais qui dépend des conditions météorologiques.

"WaterLight peut être plus efficace que les lanternes à énergie solaire car elle se régénère instantanément", explique Pipe Ruiz Pineda, Directeur exécutif de la création de Wunderman Thompson Colombia.

"Une fois remplie d'eau, la fourniture d'énergie est immédiate alors que les lanternes solaires doivent transformer l'énergie solaire en énergie électrique pour charger les batteries et elles ne fonctionnent que s'il y a du soleil." Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite)

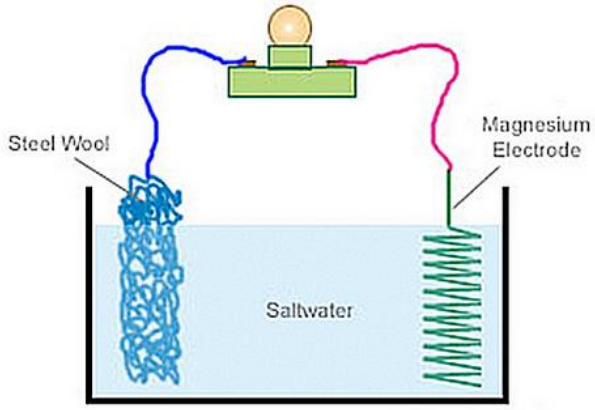


The lamp can also be used to charge mobile phones

(*source : https://www.dezeen.com/2021/04/23/waterlight-edina-wunderman-thompson-colombia/*)

Cette lampe a été développée pour des communautés isolées ne disposant pas d'accès au réseau de l'électricité. Communauté des Wayúu occupant la péninsule désertique de Guajira.

Cependant aucun renseignement sur le fonctionnement n'est donné (sauf que l'une des électrodes est en magnésium). On peut cependant penser qu'il est basé sur celui d'une cellule galvanique : *https://www.pile.fr/parlons/eau-mer*



****

7. DETECTION DE MINES PAR DRONES

UTILISATION DE DRONES POUR DETECTER LES MINES ET DEPOLLUER LES ZONES AFFECTEES

Une action financée par l'ONG **Handicap International**, avec comme partenaire **Mobility Robotics** (Belgique) https://www.handicapinternational.be/fr/actualites/premiere-mondiale-belge-des-drones-detecteurs-de-mines

Des tests sont en cours au Tchad pour la détection de mines enfouies dans le sol à partir de caméras Infra-Rouge montée sur des drones ce qui permet d'effectuer la cartographie.

La caméra infrarouge est destinée à mesurer les différences de température entre celle du sable et celle du matériau des mines. Durant les tests ce dispositif a pu repérer la présence de mines antipersonnel et antichar.

Les mines sont utilisées dans des conflits dans beaucoup d'endroits du monde. Elles sont une plaie pour la population et pour les déplacements de la vie quotidienne ; recueil de l'eau par exemple.

Un concurrent, Mine Kalfon (pour les mines métalliques), présente une vidéo sur cette détection par drone (Minekalfon.com)

https://www.youtube.com/watch?v=FuoWpPAWW9A et

https://www.youtube.com/watch?v=NyU4gWRSwcg

Cependant, je n'ai trouvé que peu de renseignements technologiques et scientifiques sur ces méthodes de détection.

Les drones sont toujours en développement et je vous convie à regarder la video youtube TED suivante sur les développements pour les drones par un ingénieur de l'ETH Zurich :
https://www.youtube.com/watch?v=RCXGpEmFbOw

8. ACTUALITES DU PROJET ELABORE

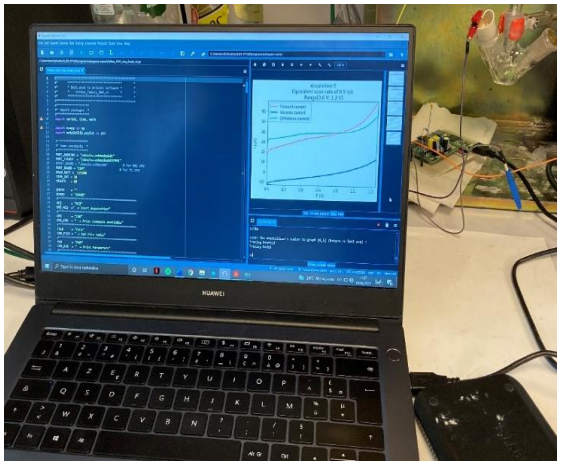
Projet sélectionné lors de l'appel d'offre « Sciences frugales » CNRS – IRD.

François PIUZZI est allé voir comment évoluait ce projet sous la direction de Emmanuel Maisonhaute. **Compte rendu de la visite au projet ELABORE dirigé par le Professeur Emmanuel Maisonhaute Laboratoire LISE (Jussieu) à Sorbonne Université.**

La stagiaire universitaire d' Emmanuel, Mélicia CAUX m'a montré l'expérience testée pour l'instant avec la quinine pour en déterminer la sensibilité. Sur la photo suivante, l'ensemble du dispositif expérimental est visible, les électrodes plongées dans la solution à analyser, le potentiostat miniaturisé (élaboré par Raymond Campagnolo – Association Puya International – et Emmanuel Maisonhaute). On peut observer sur l'ordinateur les variations de tension aux électrodes.

On peut se rendre compte que le potentiostat est maintenant très miniaturisé et se prête donc aux analyses envisagées sur le terrain à condition de réaliser une miniaturisation pour les électrodes.

Sur l'image suivante, figure un gros plan sur le potentiostat et les électrodes. Comme indiqué précédemment, les électrodes restent le point encore à miniaturiser. Ci-dessous on peut voir les variations de tension aux bornes des électrodes.



Les premiers tests indiquent que le potentiostat montre des performances en sensibilité tout à fait correctes pour un prix inférieur d'environ un facteur 10 à celui d'un potentiostat commercial.

Un autre stagiaire Anis Achit travaille sur le transfert des données à partir du potentiostat par Bluetooth.

Rappelons que parmi les applications envisagées avec les scientifiques de l'IRD au Bénin et les enseignants de l'université béninoise Abomey Calavi on peut citer la détection de faux médicaments et la détection d'ions de métaux lourds dans l'eau (caractérisation de l'environnement).

Les associations associées au projet sont : Puya Internationale (Grenoble dont le président est Raymond Campagnolo), Chimistessansfrontières et Physique sans Frontières.

© photos : François PIUZZI, ***Commission Physique sans Frontières***

****

9. DETOURNEMENT DE TECHNOLOGIE

Trouvé dans le rapport hebdomadaire de l'Université de Cambridge, il s'agit de l'utilisation des écrans tactiles des téléphones ou des tablettes pour détecter des ions, les applications envisagées sont la détection de polluants dans l'eau…

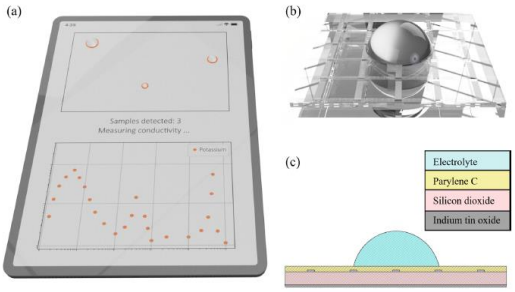


Fig. 1. (a) Future concept of a tablet-based touchscreen electrolyte sensor. **(b)** A rendering of a sample drop deposited on a silicon dioxide (glass) and indium tin oxide (ITO) -based transparent capacitive touch sensor. **(c)** The sensor cross-section showing a parylene C layer fabricated between the electrodes and the sample electrolyte.

Capacitive touchscreen sensing - A measure of electrolyte conductivity SebastianHorstmann[ab] Cassi J.Henderson[a]Elizabeth A.H.Hall[b]RonanDaly[a] https://doi.org/10.1016/j.snb.2021.130318 : l'article a été publié dans le journal « Sensors and Actuators » qui malheureusement n'est pas en accès ouvert (open access)! Si certains d'entre vous y ont accès envoyez le moi.

****

10. JOCELYN BURNELL : SHE CHANGED ASTRONOMY FOREVER. HE WON THE NOBEL PRIZE FOR IT.

Un article du New York Times sur l'aventure scientifique de Jocelyn Burnell qui fit la découverte des pulsars, mais…
In 1967, Jocelyn Bell Burnell made an astounding discovery. **But as a young woman in science, her role was overlooked. How the Nobel prize was stolen from her, a story with New York times video:**
https://www.nytimes.com/2021/07/27/opinion/pulsars-jocelyn-bell-burnell-astronomy.html

Credit : IOP

11. ARCHITECTURE SOUTENABLE POUR L'ENSEIGNEMENT AU BURKINA FASO

Institut de technologie de Kédougou (Architecte Kéré)

Cela n'a rien à voir avec la physique, mais je ne puis résister à vous informer de l'existence de l'Institut de Technologie de Kédougou (Burkina Faso) réalisé par l'architecte local Kéré. Le bâtiment est une réussite visuelle et prenant en compte les aspects essentiels pour le développement local, emploi de matériaux locaux, argile, eucalyptus et utilisation d'une méthode de ventilation naturelle adaptés aux conditions locales.

Ecole imprimée en 3D au Malawi :

https ://www.zmescience.com/science/the-worlds-first-3d-printed-school-just-opened-up-in-malawi/?goal=0_3b5aad2288-5ab4fed980-242800609

Je vous informe mais je suis réservé quant à l'impact sur le développement (14trees est une joint venture de Lafarge Holcim avec CDC group www.14trees.com)

****

12. JEUNES FILLES AFGHANES LAUREATES D'UN PRIX EN ASTRONOMIE

Un groupe de lycéennes de Herat (Afghanistan) a remporté une récompense à la compétition lancée par l'Union Internationale d'Astronomie et d'Astrophysique qui s'est déroulée en ligne en Pologne la première semaine de juillet. (J'avais inséré ce billet de l'agence Aninews avant la chute de Kaboul, nous espérons que ces jeunes filles seront sauves et puissent continuer leurs études).

Nous voudrions mettre en exergue leur demande : *D'autres membres du groupe ont déclaré qu'ils avaient besoin d'équipements de pointe pour leurs recherches. "Nous pourrions aller plus loin si nous avions l'équipement nécessaire", a déclaré Mursal Habibi, membre du groupe. "Nous avons besoin de l'aide du gouvernement pour acheter des télescopes et créer des lieux pour les cours d'astronomie", a déclaré Elenaz Osmani, membre du groupe*.

Le manque d'équipements est une constante des pays des pays à faible ressources et c'est le premier point dont il faudrait s'occuper !!!

https://www.aninews.in/news/world/asia/amid-turmoil-afghan-female-students-win-award-at-international-astronomy-competition20210719210538/

Amid the turmoil in Afghanistan following US troop withdrawal, a group of Afghan female students from Herat won an award at the International Astronomy and Astrophysics Competition, which was hosted by Poland and was held online in the first week of July. The event was an international science competition that enables students from all countries to prove their skills and to unleash their creativity in the fields of astronomy and astrophysics.

Participants from five countries, including India and Bangladesh, got prizes in the competition. According to the Afghan team, 225 participants and groups from 54 countries attended the competition, reported Tolo News.Members of the astronomy group--all of whom are girls-- said the achievement provided them the opportunity to make further efforts toward their goals."There were 225 astronomy groups from 54 countries. ***Our prize was a telescope and a package of other relevant equipment***," Tolo News quoted Amina Karimiyan, head of the group as saying.

The publication also quoted other members of the group. "Despite limitations that exist in our dear country, we are thinking beyond this and we want to record Afghanistan's name in the astronomy science," said Behnaz Azizi, a member of the group. "We want to show to everyone that Afghan girls can also make improvements and achievements in all sectors," said Yasamin Zafari, a member of the group. Some girls have been studying astronomy for the last two years. "I have a special interest in astronomy. I want to think about the sky before thinking about the earth planet, to see what is there," said Sahar, a student and member of the group.

Other members of the group said they need advanced equipment for their research. "We could advance further if we had the equipment," said Mursal Habibi, a member of the group."We need the government's help to purchase telescopes and to establish places for astronomy lessons," said Elenaz Osmani, a member of the group.

Meanwhile, after capturing new areas in Afghanistan, the Taliban has re-imposed repressive laws and retrograde policies on Afghan women that defined its 1996-2001 rule when they enforced their version of Islamic Sharia law. Frud Bezhan and Mustafa Sarwar, writing in Gandhara said that the re-imposition of repressive measures is the new harsh reality for the tens of thousands of Afghan women who live in areas recently captured by the Taliban. (ANI)

****

13. UN TEMOIGNAGE : L'ENSEIGNEMENT DE LA PHYSIQUE EN AFRIQUE DE L'EST

Le cas du Kenya par Boudouin Dillman (Dr. -Ing ENSPS de l'Université Louis Pasteur, Strasbourg**) ,** Associate Lecturer in Physics at the Strathmore University, Nairobi, **enseignant à la Strathmore University :**

La formation des ingénieurs en Afrique Equatoriale est souvent confiée à des universités de droit privé (Université des Grands Lacs, Makerere University technical school, Strathmore University) qui jouent un rôle comparable à celui des écoles d'ingénieurs en France. Elles privilégient l'autonomie de gestion et les aménagements d'emploi du temps. A la Strathmore University, un cinquième des élèves-ingénieurs (désignés par "élèves" dans la suite de cet article) bénéficient d'une bourse d'études pendant leur scolarité. Un autre aspect que j'ai trouvé tout à fait remarquable, est d'avoir mis en place un système d'inventaire et de comptabilité qui est reconnu dans les pays voisins (RDC, Uganda, Kenya).

Mon expérience en ingénierie, est liée à mon activité en tant qu'ingénieur R&D chez Bruker Elektronik (Rheinstetten) entre 1997 et 2007. Elle m'a apporté les outils nécessaires à l'organisation de promotions de plus de deux cents étudiants et d'accepter le défi de l'enseignement distanciel dès 2020. Ayant un DEA de biophysique à l'Université Paris-Sud et un parcours recherche en RMN international, j'ai eu l'opportunité de développer une séquence d'enseignement sur les concepts de *dualité onde-corpuscule* en me centrant sur l'expérience séminale de Gustav Franck et de Heinrich Hertz. Je décris ici la séquence proposée à Nairobi en juillet-aout 2021

Les élèves dont je m'occupe depuis janvier 2021, n'ont aucun contact avec le monde des laboratoires de recherche. En 2021, ces cohortes d'élèves ingénieurs néo-arrivants ont atteint 89 étudiants en première année (Equivalent L1). Pour le moment 28 élèves (classe) ont participé volontairement à cette progression.

Tous ces élèves savent parfaitement se servir d'un multimètre digital, la plupart découvrent l'oscilloscope au cours de cette séance. Toutefois seulement une infime minorité est formée à la "démarche d'investigation" telle qu'elle est proposé pour l'enseignement de la Physique-Chimie dans les Lycées par le Bulletin Officiel de Juillet 2019, dont les compétences ont été retenues pour l'écriture du Syllabus.

Il faut comprendre que, comme souvent en France, la plupart n'ont jamais été encadrés dans les activités de laboratoire au-delà des méthodes didactiques beaucoup trop directives, enseignées dans le secondaire et même parfois en Licence (Méthode expérimentale-déductive, Inductive, OHERIC...). Par contre, tous ces élèves-ingénieurs sont bien conscients qu'une démarche scientifique " ouverte " correspond plus à leurs futurs professionnels en tant que cadres. Dans cette séance, ils acceptent de jouer le rôle d'une équipe de recherche qui adresse une des "grandes questions fondamentales sur l'atome", issues des problématiques scientifiques du XXème siècle. La démarche consiste à formuler une question expérimentalement vérifiable, elle ouvre des perspectives scientifiquement stimulantes à tous les élèves. C'est à ce niveau que mon intervention dans la School of Computer and Engineering Sciences de Nairobi m'a permis de réaliser ce projet.

Dans les séquences en amont, des enseignements théoriques et pratiques ont été dispensées en distanciel pour la partie Electrostatique, Magnétostatique, Optique et Physique Ondulatoire. Entre janvier et juin. L'utilisation des notebooks Jupyter s'est avérée essentielle pour proposer des activités formatives en physique, et ainsi pour avoir une trace écrite de la production des élèves.

Je présente ici la partie expérimentale (TP) de ces enseignements. Elle est réalisée avec du matériel pédagogique identique à celui que les élèves ont pu parfois rencontrer au Lycée (High-School), en plus quatre appareils de Franck et Hertz ont été acquis auprès d'un producteur Allemand. Je m'attarde sur les attendus en fin d'activité. En effet les élèves ont été corrigés sur leurs travaux en fonction de leur capacité à retrouver la problématique (question) de l'expérience proposée, et d'exploiter des résultats quantitatifs qui permettent de valider des hypothèses.

Toutes les salles de TP sont disposées de telle sorte que les élèves prennent place sur un îlot central disposé en logeur. Des écrans et un tableau sont en tête de classe ils permettent à l'enseignant de faire cours. Les étudiants sont facilement accessibles, ils sont capables de faire appel à l'enseignant directement, mais aussi de parler entre eux de part et d'autre de l'îlot.

Une mesure de la tension de déclenchement d'une diode a été présentée au début du mois de juillet à travers un notebook permettant de calculer la constante de Planck, envoyé par chacun des élèves. Cette activité développée sur platine de test a permis à l'élève de se familiariser avec le tracé de la courbe intensité-potentiel. En juillet-Août des binômes ont pu se servir d'un dispositif Franck-Hertz comprenant un oscilloscope d'entrée de gamme, un amplificateur, une triode à vapeur de mercure. Ce dispositif a permis à toutes les équipes de visualiser le rayonnement associé aux collisions inélastiques des électrons avec les atomes de mercure. Dans une séance préalable les élèves ont simulé l'énergie cinétique d'un électron entrant dans un champ électrique.

Les attentes du jury, constitué pour évaluer les élèves par groupe de quatre, sont de les voir présenter leur démarche expérimentale, en partant de la question proposée au groupe par l'élève jouant le rôle de théoricien, et qui a été transmise au jury avant la convocation par chacun des membres de l'équipe. Pendant les sept minutes de présentation les chefs de chaque groupe ont donné la parole aux autres membres, l'expérimentateur qui a mis en place les mesures et le documentaliste qui a préparé l'état de l'art ainsi qu'une webographie de sites consultés.
L'équipement didactique est un souci majeur dans un pays en développement où aucun service de maintenance n'est fourni. La calibration doit se faire sur place, le matériel est fragile, de nombreuses réparations sont parfois nécessaires.

Il faut d'abord noter qu'il existe peu de fournisseurs d'équipement scientifique au Kenya (Vision Scientific and Engineering Kenya Ltd est le seul que je connaisse). Le matériel didactique est fourni par des revendeurs Européens parfois incapables d'assurer un service de maintenance. La calibration et toute autre préparation de ce matériel, sont donc sous la seule responsabilité de l'équipe encadrante. Il n'y a pas de technicien de laboratoire.

Certes, ce matériel didactique est standardisé : on peut effectivement s'attendre à un fonctionnement reproductible au long d'une séance. Mais pour des raisons économiques, il est très peu robuste et surtout mal documenté. Il est donc tout à fait prédictible, pendant la préparation des séances, de trouver du matériel hors d'usage. Par exemple, une des quatre triodes a grillé son filament après la première séance.

B. Dillmann Dr. -Ing ENSPS de l'Université Louis Pasteur, Strasbourg,
Associate Lecturer in Physics at the Strathmore University, Nairobi

****

14. INFO DERNIERE MINUTE (envoyée par Christine Bénard et Marc Stehle).

Dossier de la revue « Techniques de l'ingénieur » sur l'Innovation Technologique en Afrique. :

https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/dossier/linnovation-technologique-transforme-le-continent-africain/?utm_campaign=72-WP-AY4NL137&utm_source=email&utm_medium=link

****