



Dispositif de stage d'initiation à la recherche en mathématiques, physique, et chimie

pour les élèves de premières S de lycée de l'académie

- en classe entière,
- à l'université,
- encadrés par de jeunes chercheurs des laboratoires scientifiques du site

Hippocampe : objectifs



Objectifs :

- faire découvrir par l'expérience l'activité de recherche dans toutes ses dimensions : l'investigation (tâtonnements-conjecture-test-preuve/confirmation) et la confrontation des idées (présentation des résultats à une communauté de pairs)
- faire découvrir les disciplines scientifiques dans des aspects peu développés dans le secondaire : prise d'initiative, audace, créativité, débat et responsabilité
- mettre les élèves et leurs professeurs en contact avec des chercheurs, leur faire découvrir l'université

Organisation



Equipe de doctorants encadrée par un chercheur de la discipline

- Met au point des sujets de travail pour les élèves, formulés par de questions ou problématisés
- Accueille et encadre les travaux des élèves par groupe de 8 pendant 3 jours complets .

Chaque groupe d'élève réalise un panneau pour présenter ses travaux lors d'un forum où universitaires des départements et laboratoires concernés viennent à la rencontre des élèves. Chaque groupe organise la restitution de ses travaux

Logistique



Pour les lycées éloignés de Brest, un hébergement est organisé à l'auberge de jeunesse de Brest, organisé et pris en charge par l'IREM grâce aux subventions du Conseil Général du Finistère, sous la responsabilité des enseignants.

Lorsque le déplacement quotidien est une solution raisonnable, c'est ce qui est mis en place et les frais de car sont prise en charge par les mêmes moyens.

Les élèves mangent à midi au restaurant universitaire, les subventions du CG29 permettent de subventionner les repas de façon à en ramener le coût à celui des repas en lycée.

Historique



Lancement en mai 2008 en mathématiques : premier stage avec une classe de première S d'un lycée brestois (Amiral Ronarc'h-Brest)

Extension à la physique et la chimie dès l'année suivante

2008-2009 : 2 stages en maths (Amiral Ronarc'h-Kerichen-Brest), 1 en physique (Thépot-Quimper), 1 en chimie (Vauban-2nde STL-Brest)

Demande de subvention au CG 29 pour l'accueil des classes de lycées non brestois.

Historique



2009-2010 : 2 stages en maths (Guéguin-Concarneau et Savina-Tréguier), 1 en physique (amiral Ronarc'h-Brest), 1 en chimie (Brizeux-Quimper)

2010-2011 : 1 stage en maths (Freyssinet-St Brieuc), 1 en physique (Thépot- Quimper), 1 en chimie (Guéguin-2nde-Concarneau)

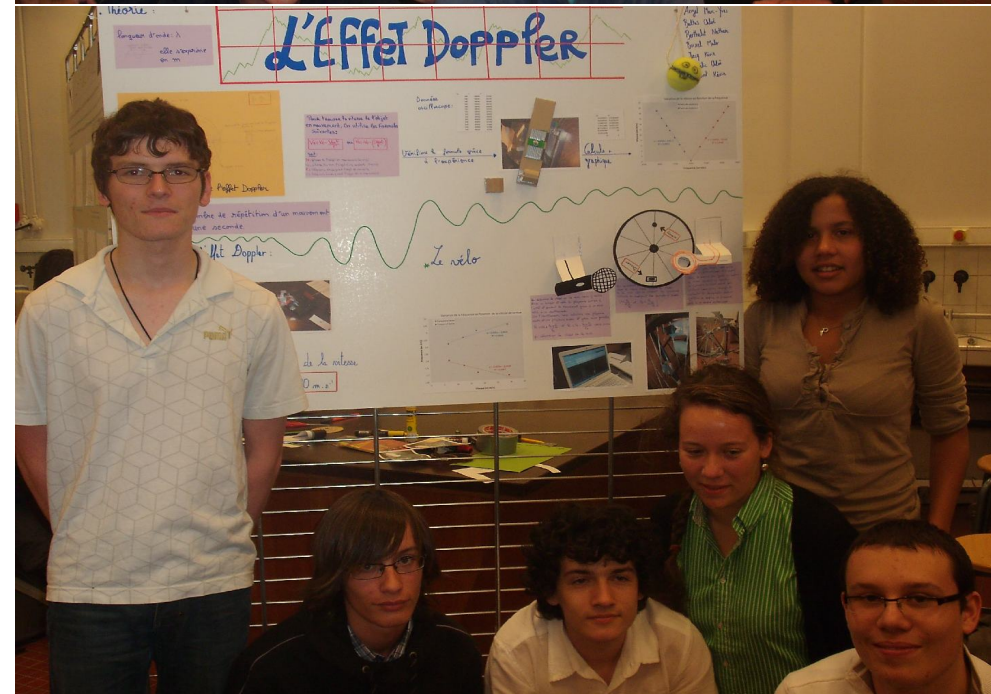
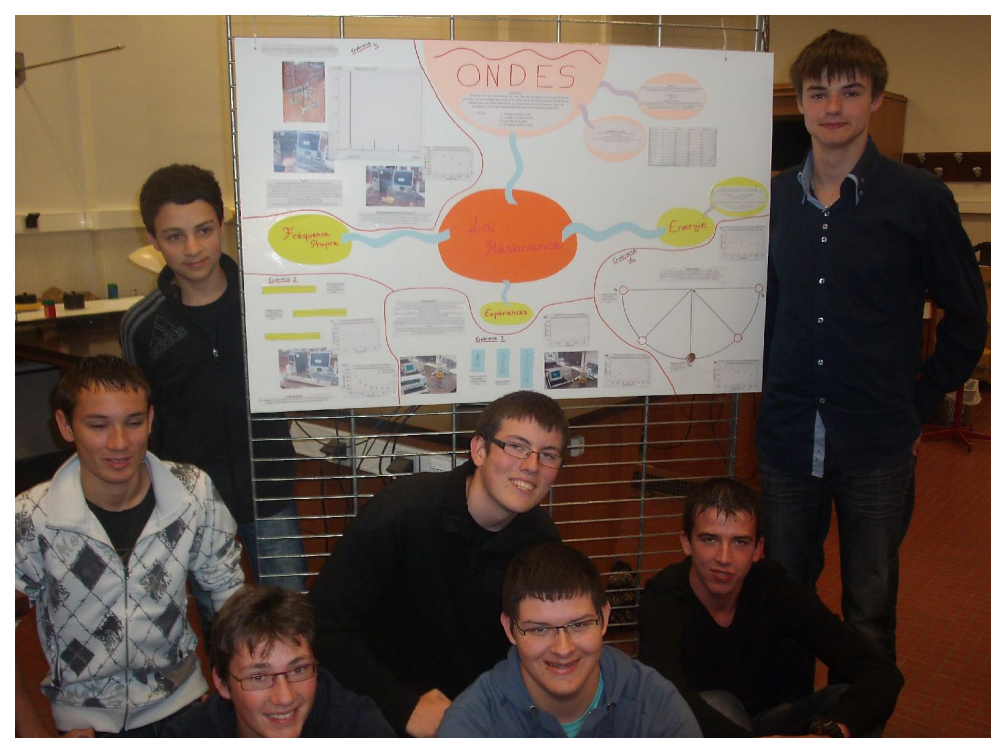
2011-2012 : 1 stage en maths (Lycée naval-classe PES-Brest)

2012-2013 : 1 stage dans chaque discipline ; extension à la biologie ?



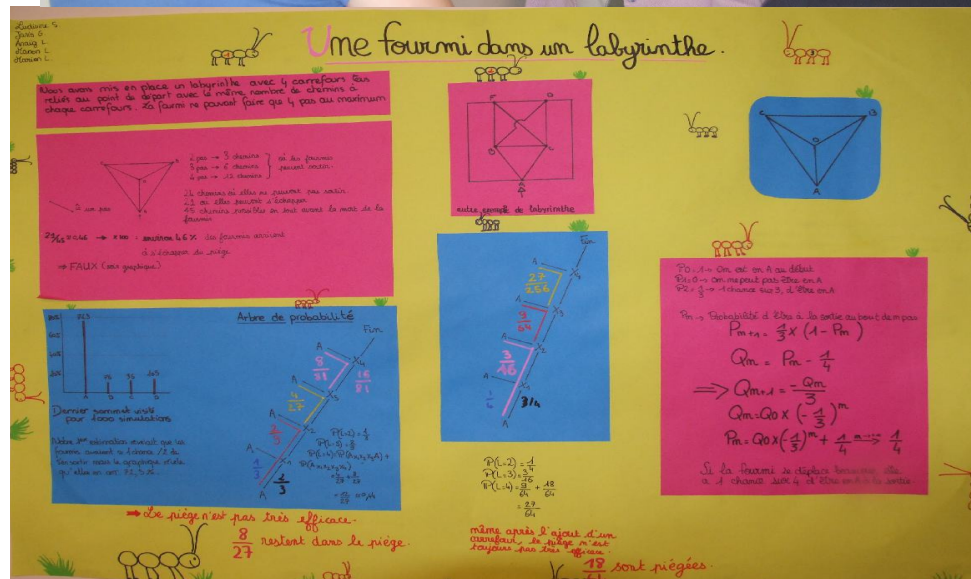
Stage de chimie « extractions et synthèses » Quelques uns des panneaux et leurs auteurs

Présentation Hippocampe – F.Plantevin – 12/12/2012



Stage de physique « Les ondes »

Quelques uns des panneaux
présentés et leurs auteurs



PEUT-ON GAGNER DE L'ARGENT SANS RISQUES?

1. ACTION

probabilité naturelle.

2. OPTION

European call P with strike K:
Le droit d'acheter une action au prix K dans un an mais pas d'obligation.

3. COMPTE

Taux d'intérêt: $1+r$
 O^* : nombre d'action
 O^* : argent sur le compte

Problème: Comment trouver le prix (P) de l'option?

$$\begin{aligned} O^* S_0 + O^* (\text{prix de départ}) &\begin{cases} = O^{*u} S_u + O^{*d} (1+r) = F_u \text{ (cas 1)} \\ = O^{*u} S_u + O^{*d} (1+r) = F_d \text{ (cas 2)} \end{cases} \end{aligned}$$

Principe de la réplique

Calcul de O^*

$$F_u - F_d = O^* S_u - O^* S_d$$

$$O^* = \frac{F_u - F_d}{S_u - S_d}$$

Calcul de O^*

$$F_u = \frac{(F_u - F_d)}{(S_u - S_d)} \times S_u + O^* (1+r)$$

$$O^* (1+r) = F_u - \frac{(F_u - F_d)}{(S_u - S_d)} \times S_u$$

$$O^* = \frac{1}{1+r} \left[F_u - \frac{(F_u - F_d)}{(S_u - S_d)} \times S_u \right]$$

Le prix, dans ces deux cas - P_0 , ne dépend pas des probabilités (p_u, p_d)

Autre façon de calculer le prix

$$P = \frac{1}{1+r} (P_u \cdot F_u + P_d \cdot F_d)$$

$$P = \frac{1}{1+r} \left[F_u \times \frac{(1+r)(S_u - S_d)}{(1+r)(S_u - S_d)} + F_d \times \frac{(1+r)(S_u - S_d)}{(1+r)(S_u - S_d)} \right]$$

Le prix, ici, dépend des probabilités.



Stage de maths « Mathématiques et modélisation »

Quelques uns des panneaux présentés pendant le forum

Présentation Hippocampe – F.Plantevin – 12/12/2012

Bilan : un exemple de retour d'un stage de chimie pour des secondes



Le professeur de sciences physiques de la classe nous écrit :

- la découverte de techniques expérimentales qu'ils n'auront pas l'occasion de voir en lycée (RMN, spectro de masse, spectro IR, CPG, évaporateurs rotatifs, Bancs Köfler, réfractomètre,...): J'espérais bien que ce soit un des points importants du stage mais le résultat est
- la découverte de l'université: L'immersion dans l'université, le fait de croiser des étudiants, les visites que vous leur avez proposé, ont permis aux élèves d'appréhender l'université de façon plus concrète et moins inquiétante (A cet âge, la fac leur apparaît souvent comme quelque chose d'un peu "monstrueux")
- l'aide à l'orientation: Sans aucun doute, comme je l'avais constaté pour le stage hippocampe math de l'année dernière, le stage semble avoir certaines perspectives à des élèves qui commencent à envisager des poursuite d'études plus longues qu'avant... En particulier, je pense
- le renforcement de la confiance en soi: Peut-être l'un des points les plus positifs. Les élèves sont sans aucun doute très fiers de ce qu'ils ont réalisé et leur confiance en eux est renforcé. Cela étant, je pense, l'élément indispensable à toute poursuite d'étude réussie, il s'agit là de l'un des points les plus positifs! Cela était très visible lors de la restitution du mercredi après-midi. Nous avons aussi organisé une
- l'intérêt pour les sciences: Il s'agissait d'élèves pour la plupart déjà intéressés par les sciences. Néanmoins, il est indéniable que le stage a conforté l'intérêt de ceux qui étaient les plus passionnés. J'ai aussi vu avec joie plusieurs élèves qui se destinent à des études littéraires et qui, en classe, ne semblent pas toujours très intéressés s'investir de façon très sérieuse dans le stage et en particulier lors de la restitution du mercredi après-midi.



Au total 9 établissements concernés depuis 4 ans pour 13 stages sur 3 disciplines.

Développement possible si on considère l'expérience marseillaise (entre 12 et 20 stages de mathématiques par an) bien que difficile par nature.

Freins :

- nombre de doctorants
- l'évolution des contrats doctoraux
- les moyens financiers
- la pérennité des moyens de la structure qui le porte, l'IREM



Des pistes

- financière : l'IREM d'Aix-Marseille porte l'action Hippocampe dans le consortium CapMaths pour aider au développement des stages en mathématiques. L'IREM de Brest y participe et peut donc bénéficier de cette aide.
- conceptuelle : tout en préservant l'existence de stages tels que décrits, développer des stages dans plusieurs établissements sur le même thème en interaction avec des chercheurs de l'université et un forum commun en fin d'année à l'UFR Sciences. Projet à l'étude avec le lycée de Concarneau dans le cadre de MPS en seconde.