

Blaise Pascal, Homme de Sciences

Groupe de travail IREM/MPSA

Pour l'année 2013/2014, les membres du groupe sont :

Christophe Bascoul, Marc Chevaldonné, Bruno Defay, Isabelle Dumont, Séverine Fleury, Thierry Lambre, Claudine Martin, Michella Maschietto, Annie Noirfalise, Aurélie Roux, Louis-Pierre Says, Sophie Soury-Lavergne.

Etats des travaux des 27 Août et 19 septembre 2013.

Rédigé par Th. Lambre

1. Rappels des objectifs généraux.

Conception et réalisation d'une tablette équipée de plusieurs applications scientifiques dont :

- une application « Pascaline »,
- une application « la grande expérience de l'équilibre de liqueurs », (en abrégé expérience du PdD).
- une application « historique », sous une forme à préciser considérablement,
- et sans doute d'autres (par exemple une application cycloïde) encore plus dans les limbes aujourd'hui.

Si une application était à peu près en forme au bout d'un an, cela serait déjà bien. Le délai de deux à trois ans semble raisonnable.

Objectif à un an : l'expérience du PdD.

Les réunions en visio-conf sont supprimées. Elles ne permettent pas un travail de qualité et en profondeur. Deux sous-groupes sont constitués avec des modes de fonctionnement distincts. Bien entendu, ces groupes sont ouverts à tous et il reste extrêmement important que tout le groupe ait connaissance de l'avancée des deux applications prioritaires : la pascaline et l'expérience du PdD.

2. Aspects financiers.

Nous allons candidater à un appel à projet régional « projet de culture scientifique en lien avec le numérique ». La réponse sera connue avant la fin de l'année civile. Je tiens l'ensemble des membres du groupe au courant dès qu'il y a de bonnes nouvelles.

3. L'application « Pascaline »`

s'y consacrent : Christophe Bascoul, Bruno Defay, Isabelle Dumont, Séverine Fleury, Thierry Lambre, Michella Maschietto, Annie Noirfalise, Aurélie Roux, Sophie Soury-Lavergne.

La méthode de travail va être réorganisée en fonction de la réponse de la région Auvergne à notre appel à candidature. Des moyens financiers seront mis en œuvre pour permettre des rencontres sans visio-conférence. Il est envisagé d'organiser des séances de deux jours sur Clermont, tous frais payés pour les collègues éloignés (Le Puy-en-Velay, Aurillac, Lyon, Modène). Je contacterai les collègues concernés individuellement pour voir leur réaction et leurs disponibilités. Le calendrier sera précisé dès que possible.

4. L'application « la grande expérience de l'équilibre des liqueurs »

s'y consacrent : M. Chevaldonné, C. Martin , Th. Lambre et L.-P. Says.

Deux réunions ont eu lieu les 27 Août et 19 Septembre pour fixer les tâches que M. Chevaldonné va donner à ses étudiants de l'IUT à la rentrée.

Avant cela, il est nécessaire que nous ayons les idées très claires sur le produit final avec toutes les bifurcations et ramifications possibles du menu proposé pour la totalité des applications de la tablette car cela conditionne des choix techniques relativement irréversibles. Il est encore difficile de préciser la nature exacte des interactions souhaitées entre les différentes applications, sauf à dire que nous souhaitons que ces interactions soient possibles.

Voici en vrac quelques idées qui ont émergées.

Les mesures physiques pourront être au choix réelles (par capteur), transmises par internet à partir d'un site scientifique ou calculées à partir d'un modèle. Les déplacements seront réels ou virtuels. Cela ferait en gros six entrées possibles sur l'application.

Une mise en image de bonne qualité du périmètre « historique » sera réalisée à l'aide de photos réalisées par avion. Le territoire survolé par l'avion et pour lequel nous disposerons de photos permettant une reconstruction 3d a été déterminé en fonction d'éléments historiques et géographiques. Une double visualisation XVIIème siècle/ XXIème siècle est envisagée. Th. L. se renseigne sur la chapelle existant au sommet du PdD au XVIIème siècle.

Des frais d'infographie sont à prévoir pour réaliser l'interface : en 2d, pour les champs de textes insérés dans l'application, en 3d, pour les paysages.

Une option « son » pour mal voyants, ou conditions de luminosité trop importante est envisagée. Cette option est sans doute assez lourde à mettre en place et ne sera pas une priorité.

Permettre la prise en compte de la météo (songer au baromètre étalon de F. Périer), simulation d'un orage, etc.

Diverses expériences de pensée sont envisagées : le baromètre au fond de l'océan, très haut, sur la lune, sans négliger les conséquences qu'à 20km d'altitude, l'eau bout à environ 37°C, d'où quelques difficultés (mortelles...) pour l'expérimentateur dont le sang se met à bouillir...

Cinq modèles théoriques seront implémentés : homogène, isotherme, adiabatique, adiabatique saturé, polytropique linéaire (demander des détails à L.-P. Says pour expliquer ce jargon).

La tablette du prof est-elle différente de celle des élèves ? Est-elle accompagnée d'une tube plastique grande taille simulant le baromètre. Cela est à trancher.

Nous ne fermons pas la porte à l'idée lointaine d'un produit dérivé (application sur téléphone, pour tourisme scientifique).

Après bien des hésitations et égarements, voici une première ébauche de scénario pour le contenu de la tablette. Il s'agit là d'un proto-scénario, qui doit être considérablement affiné.

PROTO-SCENARIO

1. Réalisation virtuelle d'un tube de mercure immergé dans une vasque de mercure, avec le pouce bouchant le tube. Cela peut rater, cela peut fuir (si le pouce n'est pas bien positionné), cela peut déborder de la vasque, le verre peut se casser, etc...
2. Le tube de mercure est présent sur l'écran. Il est possible de le faire pencher, à droite, à gauche, et on demande d'observer la position de la colonne de mercure. Et de dire ce qui se passe. Ceci permet de mettre en évidence la permanence de la hauteur de la colonne mais permet aussi une discussion sur l'existence du vide car en penchant très fort le tube, le mercure arrive au sommet de la colonne. On propose de renouveler l'expérience en changeant la forme de la colonne de verre (prévoir un stock de colonnes toutes aussi farfelues les unes que les autres, en tronc de cône, en tronc de cône inversé, en serpent, etc.) pour mettre en évidence que le volume n'est pas un paramètre de l'expérience.
3. Les questions qui se posent : qu'est-ce qui maintient le mercure en l'air. Qui a-t-il dans la colonne de mercure au dessus de celui-ci ?
4. Sur l'écran : « B. Pascal a l'idée de reproduire cette expérience au sommet du PdD. Quels résultats obtient-il ? »
Commentaire : pour l'instant, cette étape ne me satisfait pas. Comment introduire *naturellement* que l'altitude est le paramètre de cette expérience. Force est de constater que dans l'état actuel de ce scénario, cela est vraiment parachuté de manière trop arbitraire. J'attends des idées sur ce point.
5. La tablette demande à son utilisateur de prendre parti : la colonne reste à la même hauteur? plus haut? plus bas? (Réponse individuelle ou collective, cela n'est pas encore tranchée). La tablette enregistre la réponse proposée par l'utilisateur.
6. Une fois cette réponse donnée à la tablette, la tablette propose la réponse de plusieurs savants tous aussi illustres les uns que les autres, pour montrer que la controverse était vive. Prévoir une liste des savants ayant choisi les deux options.
7. L'expérience commence (=la promenade commence).
Plusieurs options :
 - Déplacement réel vers un lieu en altitude à l'aide d'un capteur d'altitude. Dans le PdD, cela serait évidemment en priorité vers le PdD mais ailleurs en France, l'important est de choisir un lieu en altitude (rappel d'un ordre de grandeur : 1000m=8cm de mercure).
 - Déplacement virtuel au sommet du PdD, grâce à la visualisation 3D du sentier pris par F. Périer.

Fin du Proto-scénario.

Après cette séquence inaugurale de la tablette, les choses sérieuses vont pouvoir commencer :

Le problème est posé. Et on en connaît la réponse. Commente exploiter à présent toutes les possibilités offertes par la tablette sur le concept de pression ? Là tout le travail reste à faire.

Commentaires :

-Prévoir de nombreux onglets historiques.

-L.-P. Says est plutôt favorable à l'idée de donner les réponses des savants après la montée (réelle ou virtuelle) et avant de regarder le comportement de la colonne de mercure.

-L.-P. Says semble souhaiter que le terme baromètre soit proscrit et qu'on utilise les expressions : tube de mercure, colonne de mercure, etc. Il ne s'agit pourtant pas d'un anachronisme :

BAROMÈTRE, subst. masc.

Étymol. ET HIST. – 1. 1666, 26 avr. « instrument qui mesure la pression de l'atmosphère » (*Extrait du Journal d'Angleterre contenant quelques observations faites par M. Boyle et tirées d'une de ses lettres touchant le Baroscope et le moyen de peser l'air* [26 avril 1666] dans *Fr. mod.*, t. 23, p. 215 : Le baroscope ou **baromètre** ... n'est autre chose); [1676, Mariotte, *De la nature de l'air*, accepte le terme forgé par Boyle en 1665-66, de préférence à *baroscope*, dont se servait Sinclair, d'apr. *Fr. mod.*, t. 9, p. 46]; d'où 1718 (*Ac.* : On prévoit ordinairement par le **baromètre** si l'on aura de la pluie ou du beau temps); 1738 fig. (Argenson, *Journ.* I, p. 345 dans Brunot t. 6, p. 88 : Le **baromètre** ou le thermomètre [...] de notre commerce [...] doit être le change étranger); 1894 p. plaisant. « insigne de député », *supra* ex. 9 et 10.