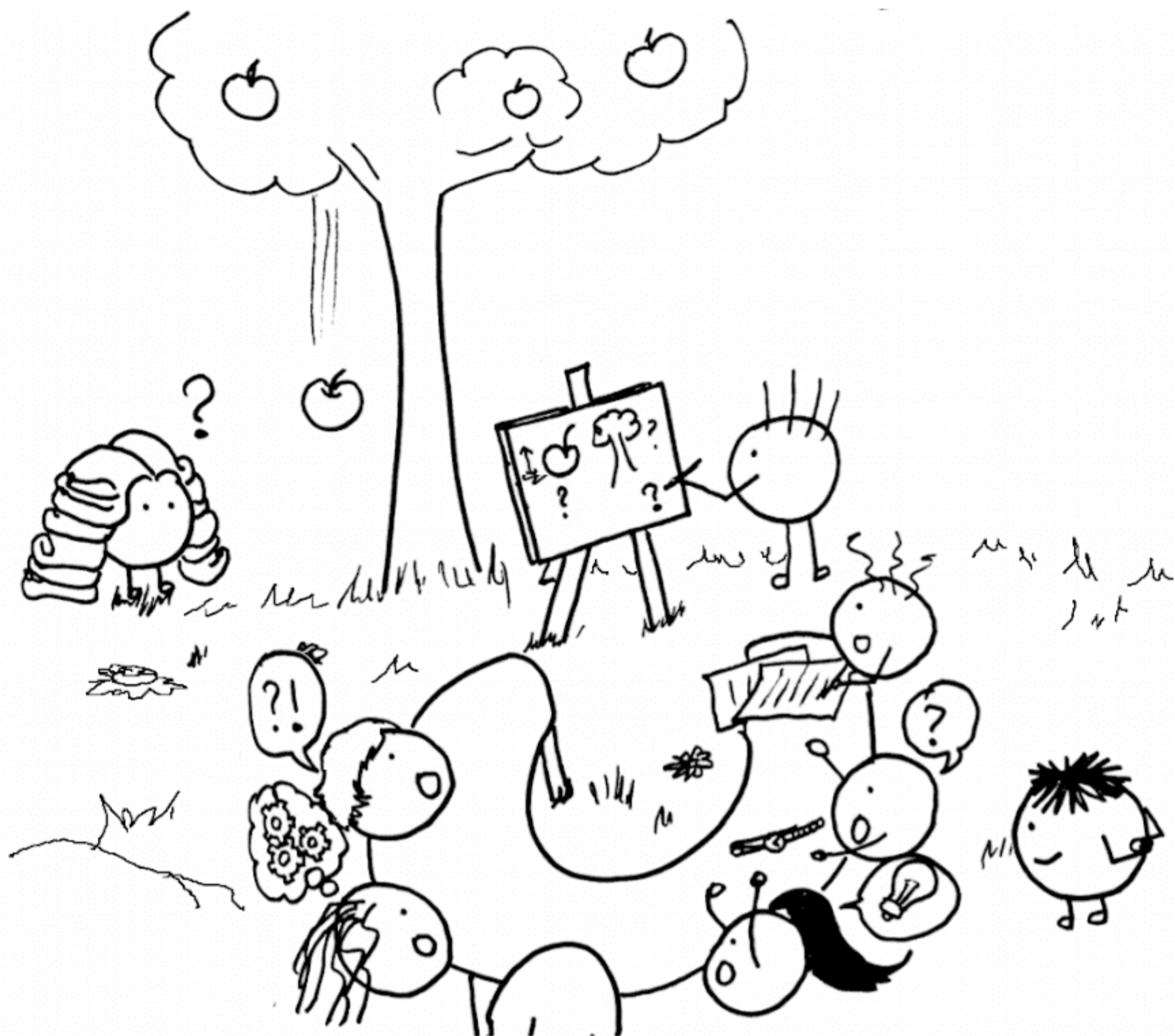
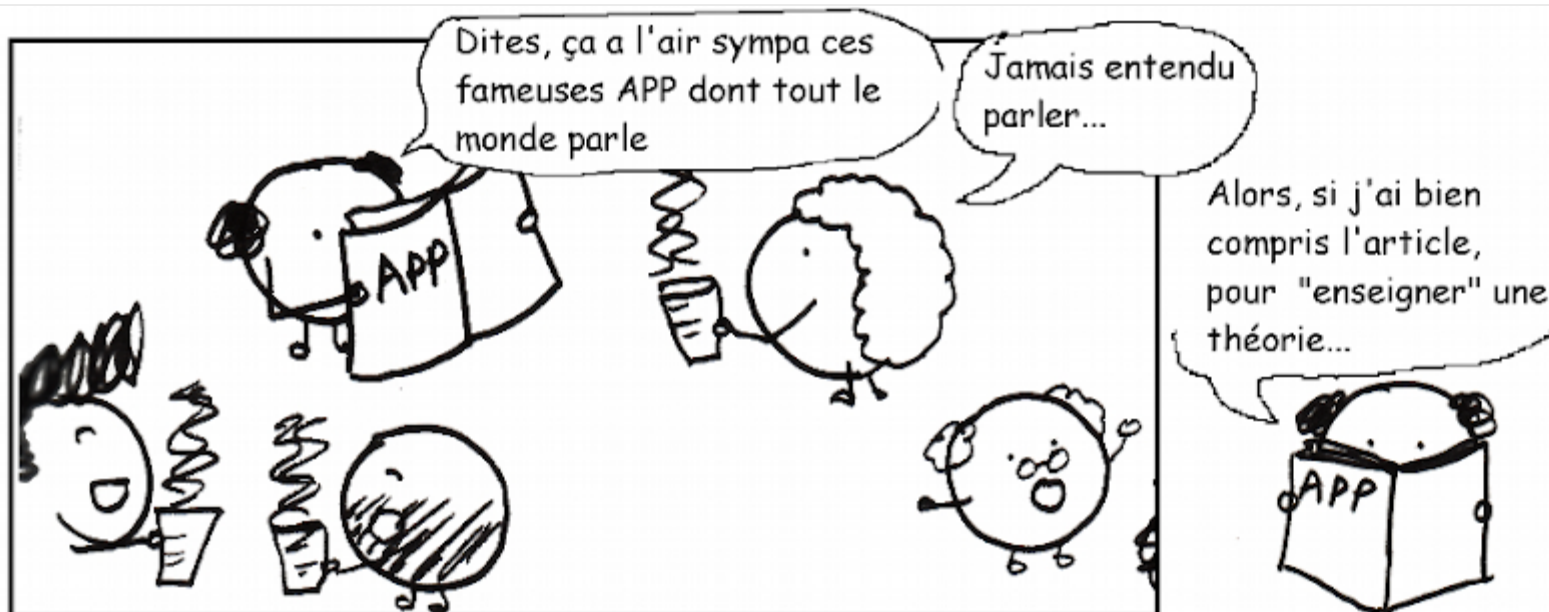


"Pourquoi la pomme tombe-t-elle du pommier ? Qu'est ce qui intervient dans sa chute ? Moi je pense que c'est la couleur de la pomme ? Qui est d'accord avec moi ? Quoi, tu penses que c'est la hauteur du pommier et son nombre de feuilles ? T'en penses quoi toi ? Et toi tu dis que c'est attiré par la terre ?... Hmm, ça se tient comme argument, on part tous dessus ? Tiens, notre tuteur dit que ça s'appelle la gravité ? Je pense qu'on devrait se documenter dessus chacun de notre côté et on se retrouve demain pour tirer cette situation au clair."

Apprentissage Par Problèmes (APP)



Salle des enseignants, à la pause café, vendredi 12h30



... on pose un problème concret à des petits groupes d'étudiants



APP : étape 1

ils en discutent ensemble devant un tableau blanc en formulant des hypothèses.



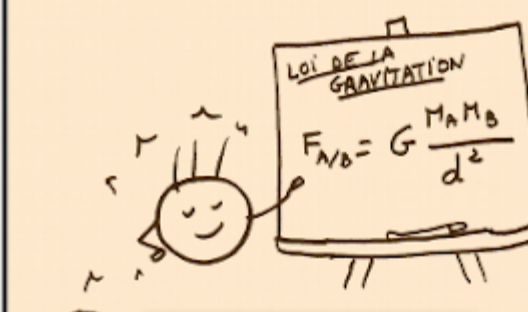
APP : étape 2

Ils se documentent ensuite individuellement chacun chez eux



APP : étape 3

Et enfin, ils mettent le résultat de leurs réflexions en commun et répondent ainsi au problème.



APP : étape 4

Mouais



Hmmm...



bof...



Mouais, un "brainstorming", en général, y a pas grand chose qui en sort.,



Encore un truc pour faire "branché"

Et mettre des étudiants ensemble à papoter, ils vont parler de tout sauf du problème.



Quant à lire se documenter tout seul, laissez-moi rire.



Et puis leur faire retrouver la solution d'un problème que des grands savants ont mis des années à résoudre, et puis quoi encore !!



En supposant qu'ils jouent le jeu, et que le problème soit facile et qu'on a des génies dans la promo, la plupart des étudiants ne trouveront pas la solution ou cela sera incomplet.

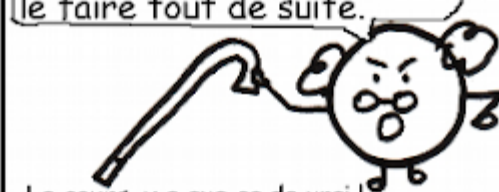


Hmm.. dans l'article ils parlent d'un "amphi de restructuration" où un enseignant vient faire le cours en amphi à la fin pour que tout le monde ait la même chose à la fin.



APP : étape 5

Bah voilà, si c'est pour faire cours à la fin, autant ne pas perdre de temps et le faire tout de suite.



Le cours, y a que ça de vrai !

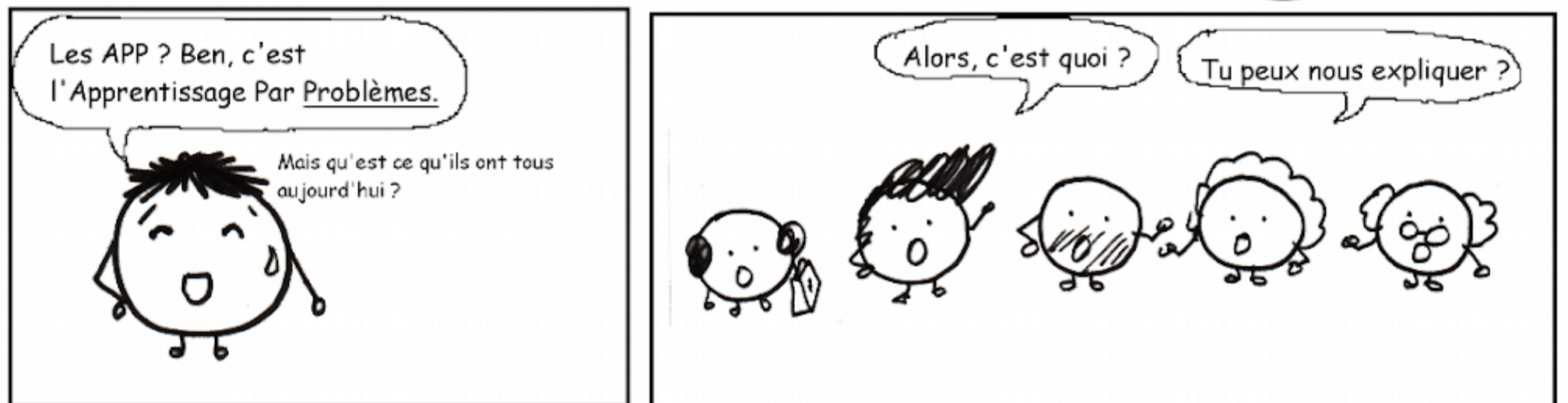
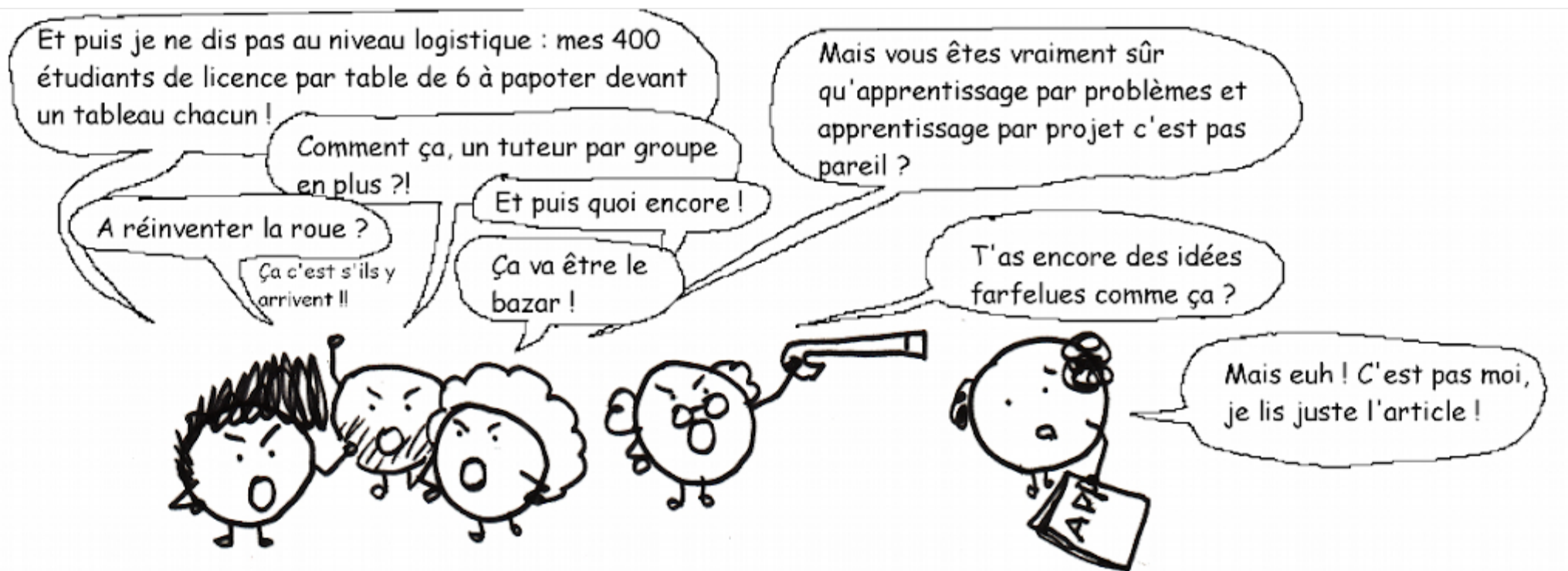
Ca ressemble à ce que je fais en projet ça. T'es sûr que "Apprentissage par Problèmes" et "Apprentissage par Projet" c'est pas la même chose ?



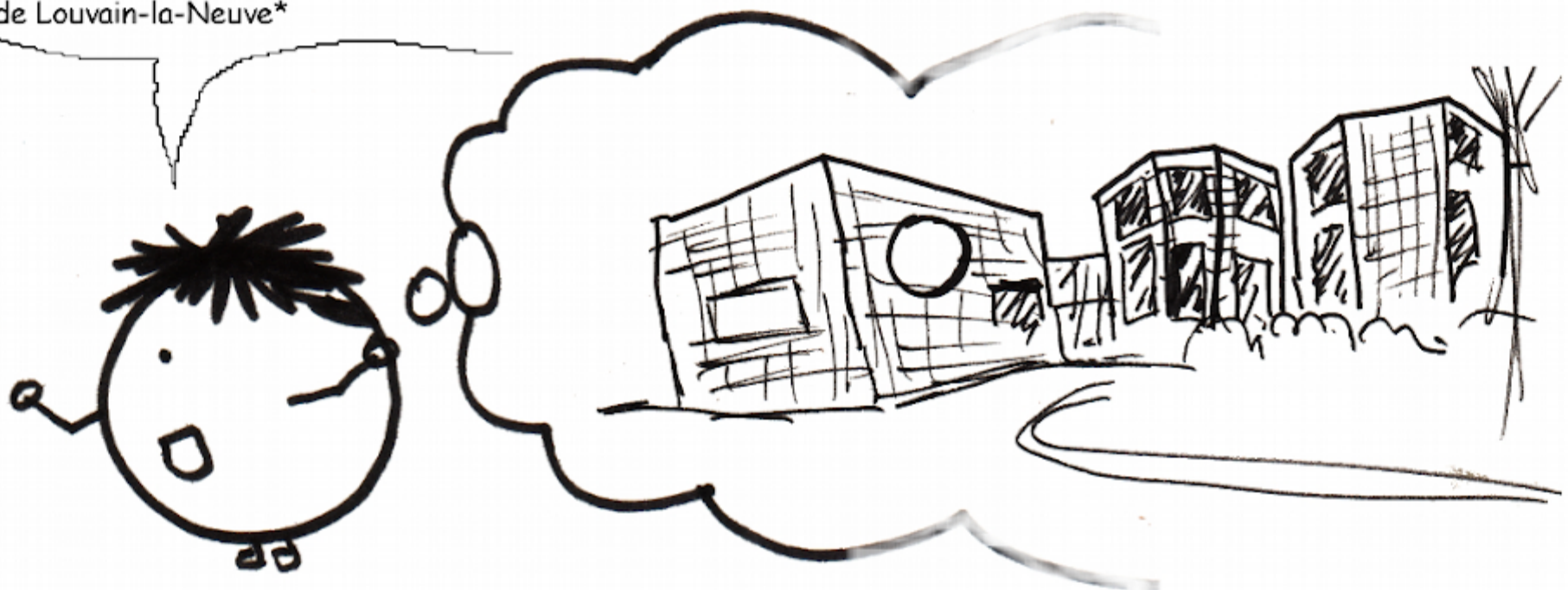
Le brainstorming, le travail en équipe, la répartition des tâches, la mise en commun, on dirait ce qu'on fait en projet.

Euh...





Hmm, pour ça, je vais plutôt vous décrire une expérience que j'ai vécue. Lorsque j'ai eu à tutorer un APP pour un groupe d'étudiants de première année lors de leur première semaine à l'université de Louvain-la-Neuve*



* Histoire véritablement vécue par l'auteur en 2014.

Lors de la première journée de rentrée, les 400 étudiants de 1ère année ont été confrontés à leur premier "cours" de l'année en APP.

LES 400 ÉTUDIANTS



Et pour cela, les 400 étudiants ont été répartis aléatoirement dans des groupes de 6, chacun avec un tuteur.



Euh, ça fait plein de tuteurs, ça !

Oui, ça fait plus de 60 tuteurs, mais on y reviendra,

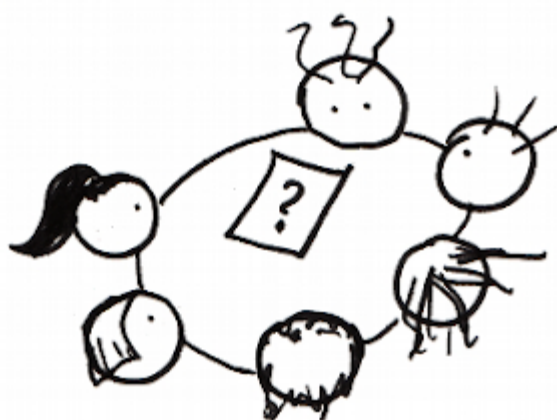


LES TUTEURS



en fait, ça s'est fait en 2 vagues, donc 35 tuteurs suffisent., mais ça en fait beaucoup quand même.

Une problématique a été posée et les étudiants en groupe ont eu formuler des hypothèses et à se questionner et chercher des pistes.



Mouais, pour qu'ils bossent, ça devait être sur un thème ludique ou trop facile..

Nous, on parle de trucs qui doivent s'appliquer sur des disciplines sérieuses.



Pas du tout, c'était sur les maths : les équations différentielles* !

(1) Une équation différentielle peut se mettre sous la forme $y^{(n)}(x) + a_{n-1}(x)y^{(n-1)}(x) + \dots + a_1(x)y'(x) + a_0(x)y(x) = b(x)$, a_i et b étant des fonctions fixées. Elle est homogène si $b(x) = 0$ pour x dans I . Les coefficients constants si $a_0, a_1, \dots$ sont des constantes.

* En Belgique comme en France, les étudiants entrant en 1ère année n'ont jamais vu d'équations différentielles auparavant.

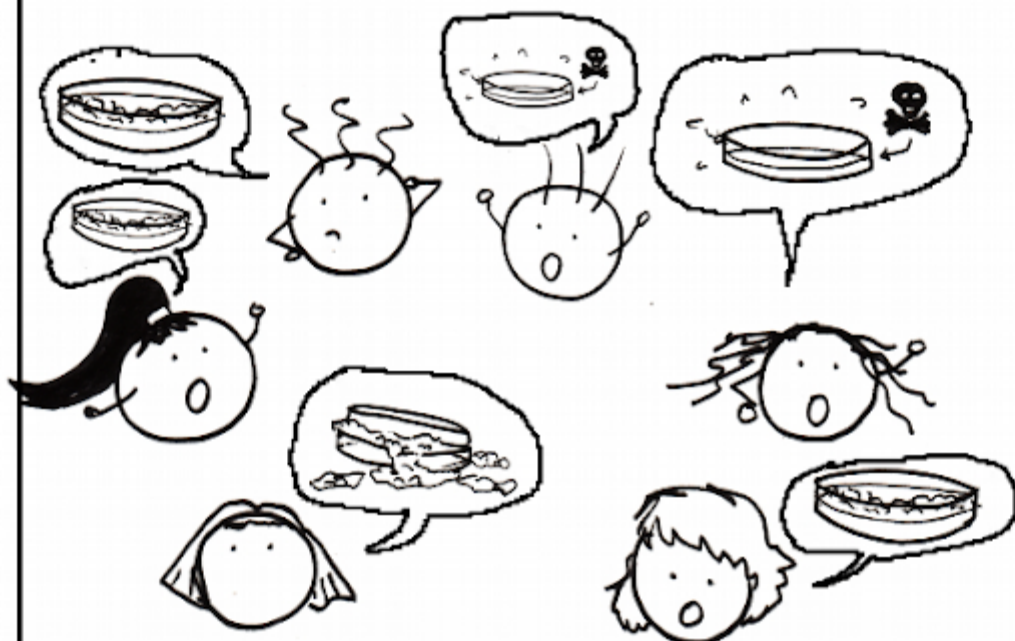
C'était donc sur une matière dite "théorique", mais la manière de la présenter faisait sens.



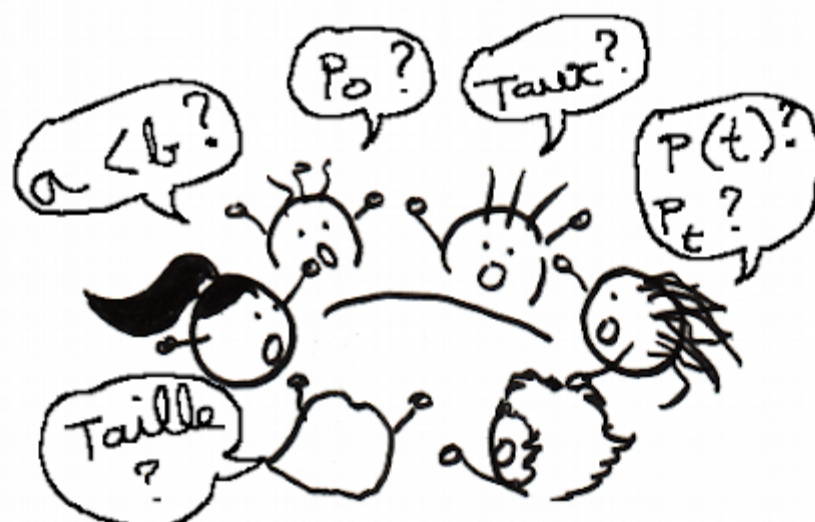
C'était une description concrète d'une situation que tous les étudiants pouvaient comprendre...

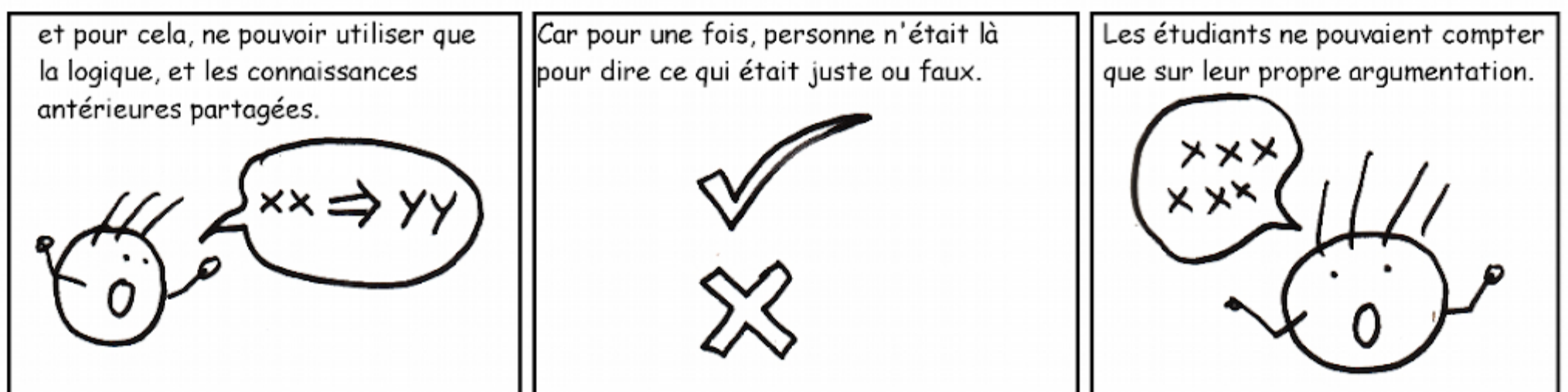
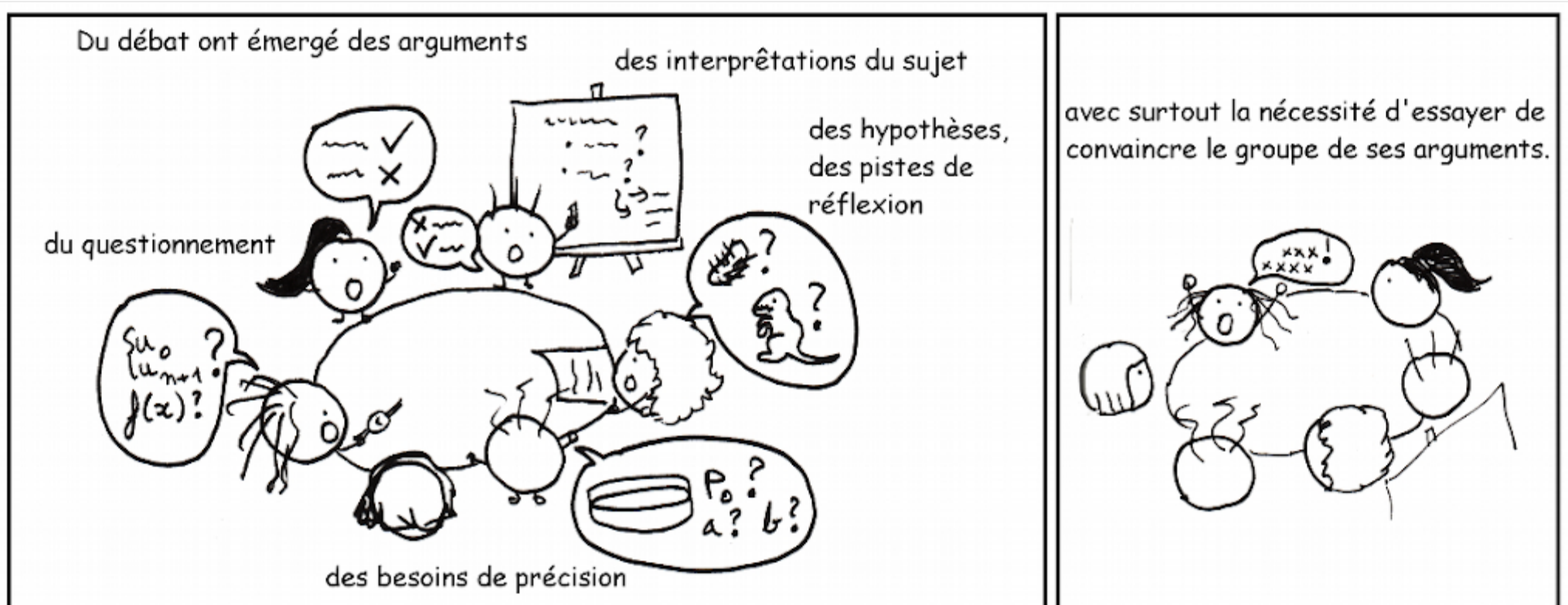


Et cela a provoqué des réponses intuitives très différentes.

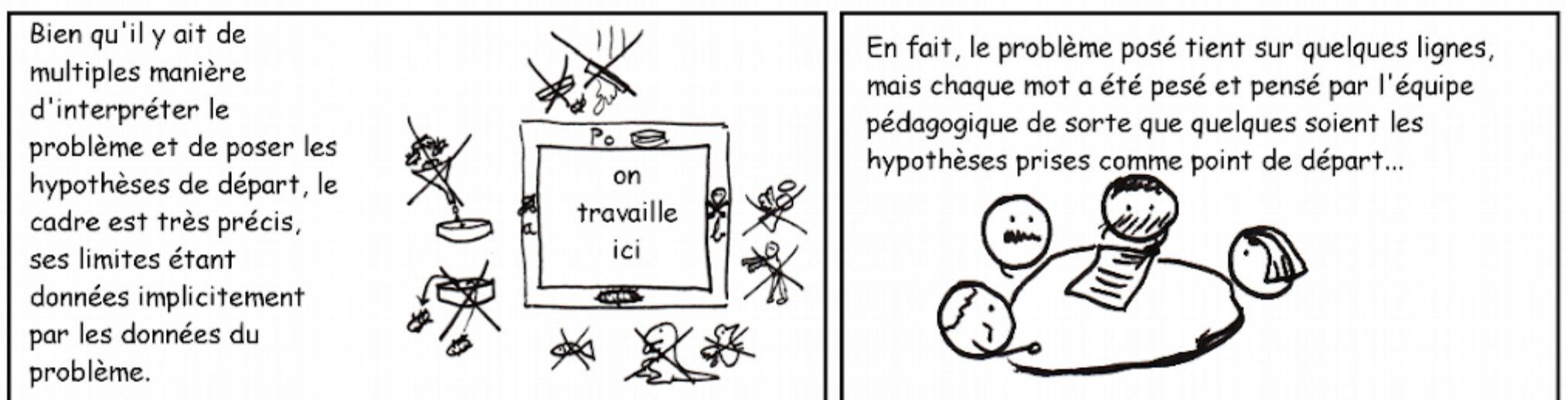
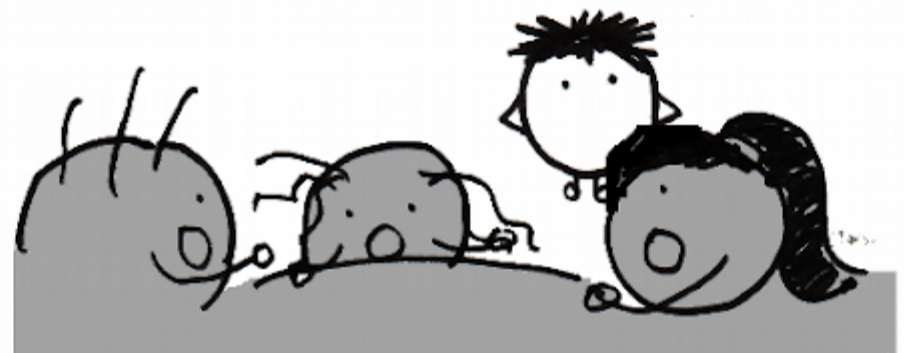


Et comme les étudiants n'étaient pas d'accord entre eux, cela a provoqué le débat.

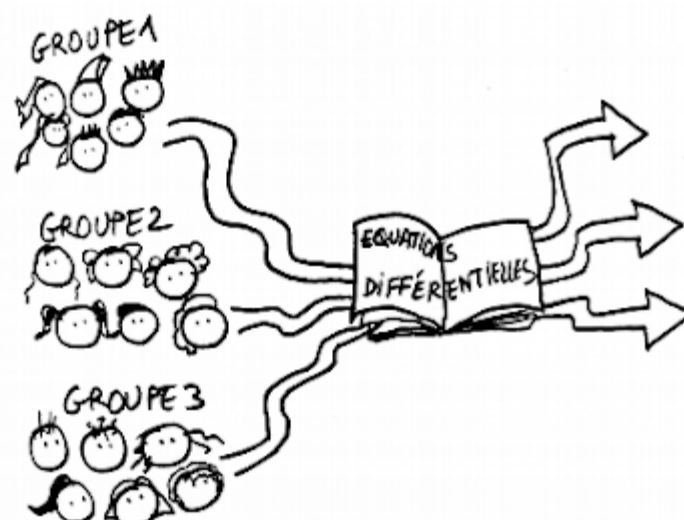




En tant que tuteur, je devais rester neutre, intervenir le moins possible et ne pas donner d'indications sur ce qui est juste ou faux. Juste éventuellement poser des questions permettant au groupe de s'interroger sur la pertinence de leurs hypothèses ou de les relancer.



..les étudiants n'ont pas d'autres choix que de passer par ce qu'on veut leur faire apprendre pour résoudre le problème.



Et ainsi, après 1h30 d'hypothèses, de questionnement, et de réflexions..

Et voilà, après notre travail en groupe, on est tous arrivé à cette équation bizarre..

$$P' = (a-b)P$$

C'est effectivement une équation contenant en inconnue une fonction et sa dérivée.

C'est ce qu'on appelle une équation différentielle.

Donner l'information utile quand elle ne peut pas se deviner.

Reformuler...

et on résoud ça comment ?

Répondre à une question par une question...

Comment apprend-on de nouvelles informations ?

Ah ben, on doit avoir cours ensuite, voyons l'emploi du temps

Ca alors, on n'a pas cours ! on doit se retrouver tous à 16h ici avec vous pour exposer notre solution. Comment on va faire ?

C'est pour cela qu'on nous a donné une liste de livres à l'amphi d'accueil ?!

Information qui fait sens en temps voulu !

Ah, OK, faut les acheter d'ici là, alors.

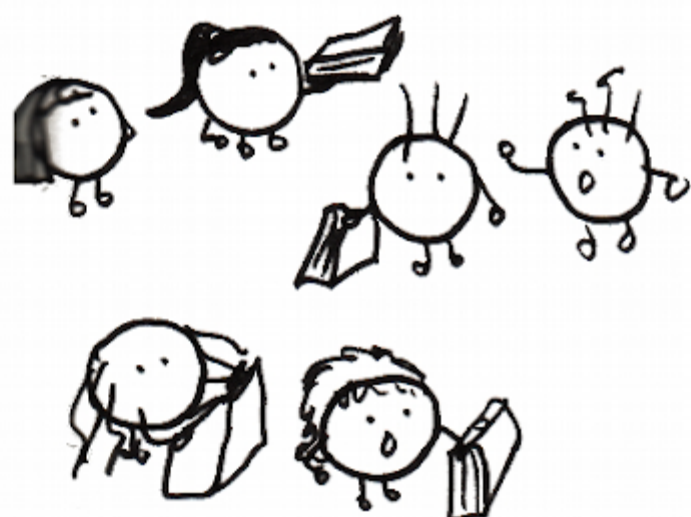
Bien, on a terminé, on se revoit à quelle heure et que devez-vous faire d'ici là ?

S'assurer que les étudiants savent ce qu'ils doivent faire avant de partir.

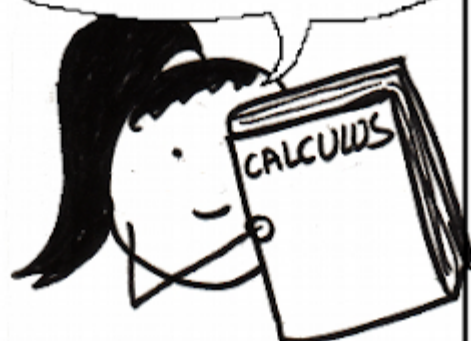
Acheter le livre de math et résoudre l'équation différentielle pour 16h.

A 16h, 4 des 6 étudiants avaient effectivement acquis le livre. Durant les 4 heures de pause, non seulement eux, mais une bonne partie des 400 étudiants, ainsi engagés dans le problème ont ressenti le besoin de trouver les réponses aux questions qu'ils se sont eux mêmes posées.

Évidemment, la logistique devait être impeccable pour ne pas décourager toute cette bonne volonté. Les librairies et les bibliothèques de la ville avaient été prévenus.



Bien, alors on n'a plus qu'à trouver le chapitre équation différentielle



Calculus, un livre de mathématique tout à fait classique de 1000 pages bien austères (des mathématiques, quoi...) et en plus en anglais !
Et pourtant, à leur yeux, c'était devenu LE grimoire magique où les solutions à leurs questions y étaient révélées.



Et là...

Ça alors, ils cherchent le chapitre sur les équations différentielles en tournant les pages une par une ou en ouvrant le livre au hasard...

Hmm, laissons faire un peu...

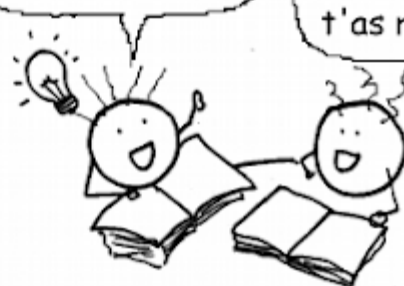


Quelques minutes plus tard...



C'est long, hein, il y a pas une méthode plus rapide pour trouver l'info ?

Mais c'est vrai ! Il y a un index !!!



Mais oui, t'as raison !

Et hop ! C'est là, page 420.

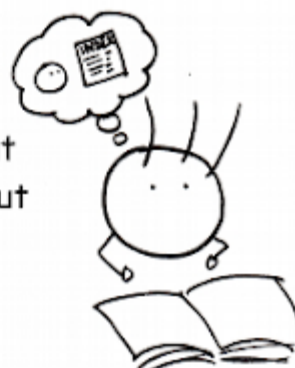


Ce moment a été une révélation, et pour moi et pour eux.

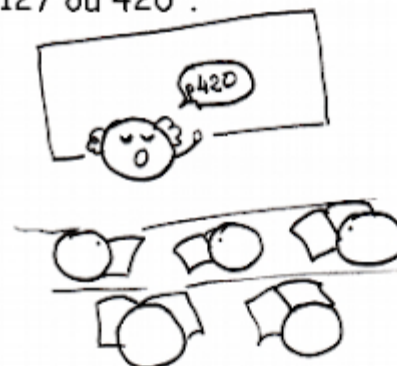
J'ai compris qu'il y avait des tas de choses qu'on pensait implicites et qui ne l'étaient pas forcément.

$$1 + 1 = 2$$

Que pourtant, ils avaient dû un jour apprendre à quoi servait un index puisque lorsqu'ils ont évoqué ces mots, tout le monde a aussitôt compris de quoi il s'agissait et savait s'en servir.



Or tout au long de leur scolarité, on leur a toujours dit "ouvrez votre livre à la page 38, ou 127 ou 420".



Du coup, la notion d'index était restée à un niveau plus ou moins inconscient, sans qu'ils aient jamais eu à intégrer en profondeur le principe de l'index pour en avoir le réflexe de s'en servir pour chercher un mot.



Et c'est là où j'ai compris le rôle du tuteur.
J'aurais pu simplement dire page 420, la fois suivante, ça sera pareil... J'aurais pu leur dire "allez chercher dans l'index" et ils l'auraient fait, mais cela aurait été moins efficace, car ils auraient appliqué simplement la consigne sans s'être posé la question et ressenti le besoin.

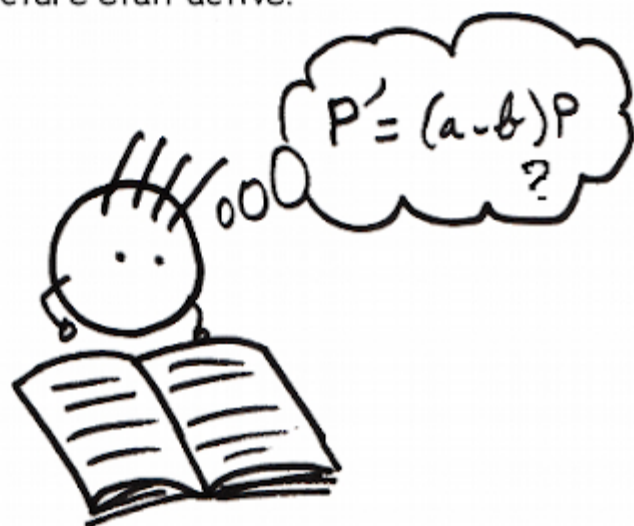


Alors que là, je suis absolument certaine que désormais, parce qu'ils se sont approprié la réponse à la question qu'ils se sont eux-même posée suite à un réel besoin, que toute leur vie, ils auront le réflexe d'utiliser l'index quand ils auront à chercher un mot.

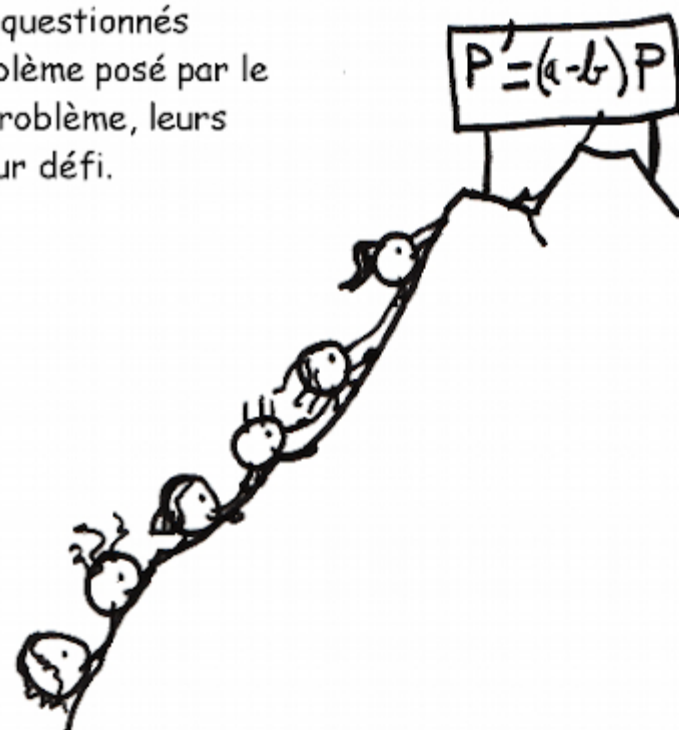


Et qu'enfin, ils avaient acquis un petit élément d'autonomie. Plus jamais on aura besoin de leur "mâcher" le travail comme on l'a toujours fait, en précisant à quelle page chercher telle information de peur qu'ils ne le trouvent pas eux-même.

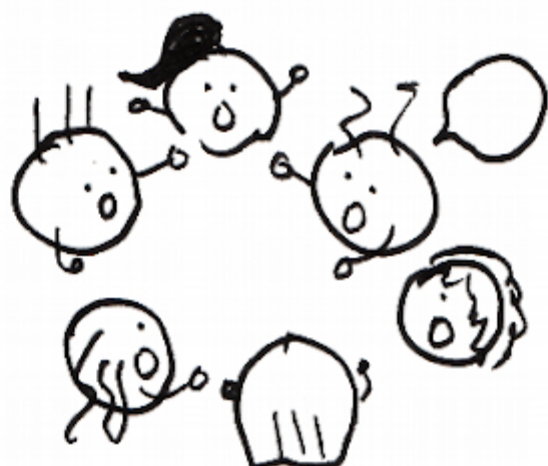
Bref, grace à l'index, ils ont rapidement trouvé la bonne page. Ils ont vu que ça répondait à leur interrogation et ont commencé à lire... Ils étaient concentrés, ils savaient ce qu'ils cherchaient, la lecture était active.



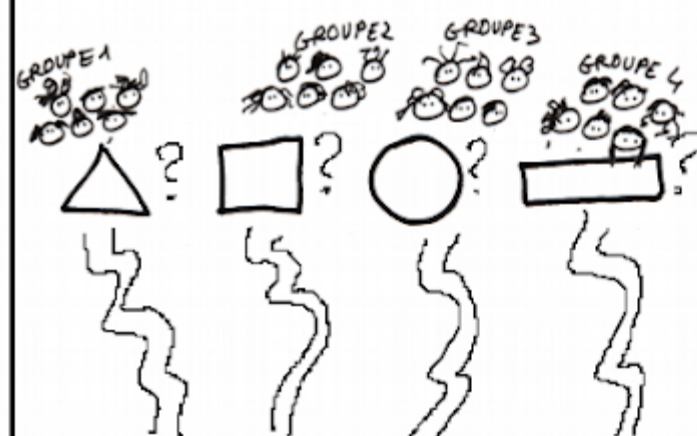
Mais cela répondait à leur interrogation. D'un problème qu'on leur avait posé, ils s'étaient tant investis et ils s'étaient tellement questionnés dessus, que ce n'était plus un problème posé par le prof, c'était devenu leur propre problème, leurs questions, leurs interrogations, leur défi.



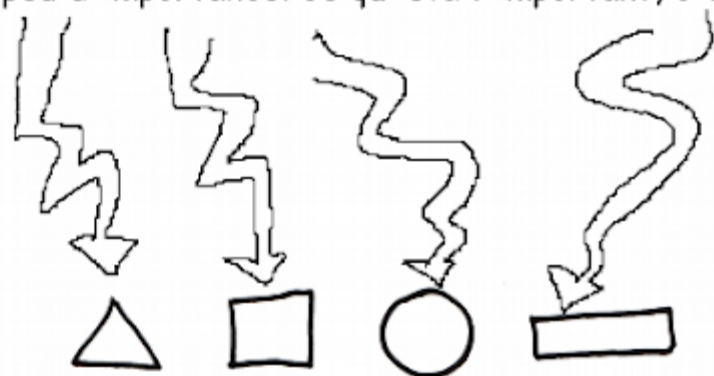
Puis, ils ont confronté leur compréhension du chapitre, se sont expliqué les points obscurs, ont résolu leur équation différentielle, et présenté leur solution.



Ce qui est intéressant de noter, c'est que les différents groupes n'étaient pas tous arrivés exactement à la même solution, suivant les hypothèses qu'ils avaient faites au début...

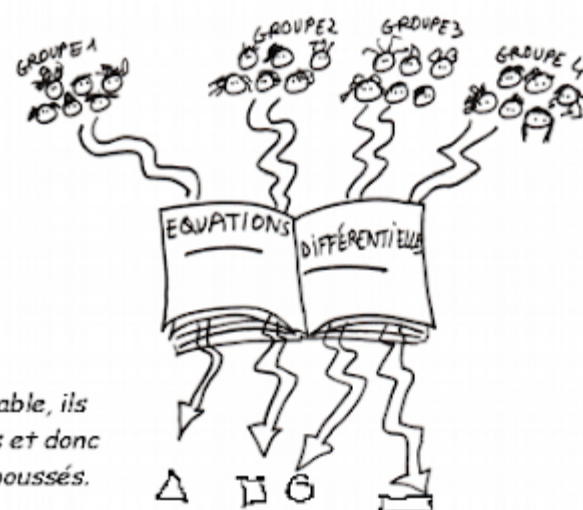


...la solution finale pouvait être légèrement différente. Mais en fait, le résultat final n'avait que peu d'importance. Ce qui était important, c'est...

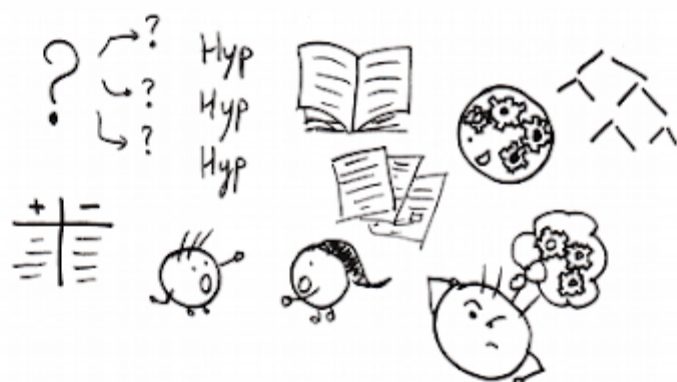


...que la grande majorité des étudiants avaient lu et compris le chapitre "équation différentielle du premier ordre homogène"* et qu'ils savaient à présent résoudre de telles équations.

* c'était leur premier APP. En régime stable, ils ont plus de temps entre les deux phases et donc les objectifs d'apprenssages sont plus poussés.



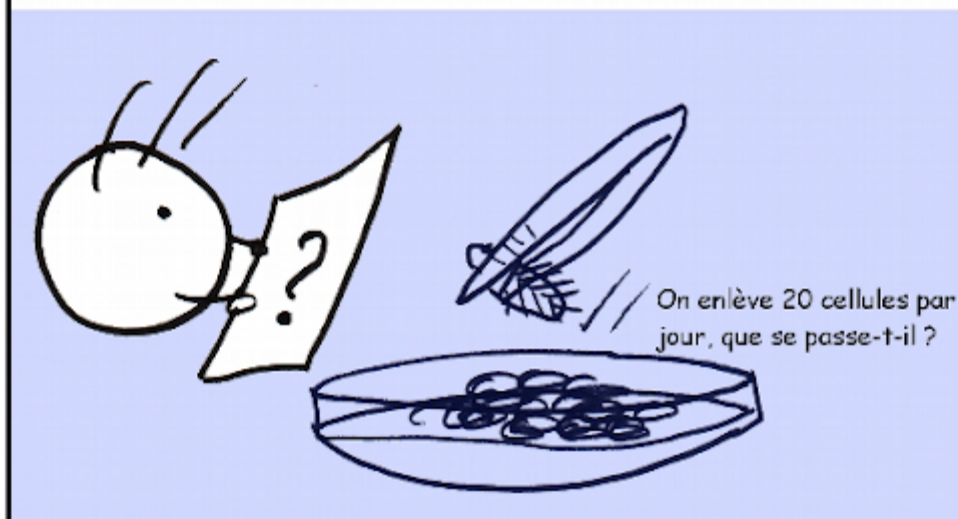
... mais également qu'ils aient pratiqué une démarche scientifique : s'interroger, poser des hypothèses, se documenter, présenter et confronter leurs résultats, synthétiser, utiliser leur esprit critique...



...le tout en exerçant d'autres compétences : le travail en équipe, la lecture en anglais, la communication, la gestion des conflits...



Juste après cette première APP, a suivi une deuxième.



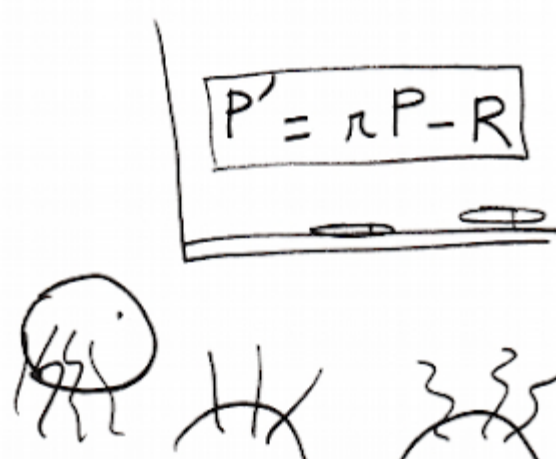
La démarche a été immédiate...



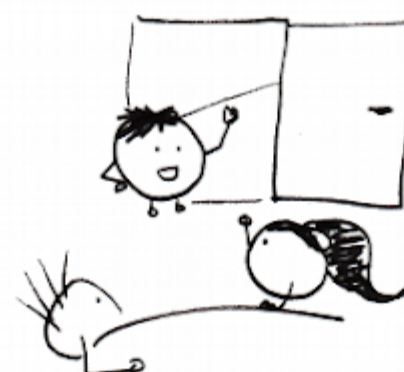
Cette fois-ci, les étudiants, devant leur tableau ont spontanément commencé à chercher les nouveaux problèmes induits par ces nouvelles données.



Ils ont posé l'équation avec ces nouvelles données et se sont aperçu que les connaissances acquises ne suffisait plus. Et ont identifié qu'il fallait qu'ils devaient se documenter encore plus.



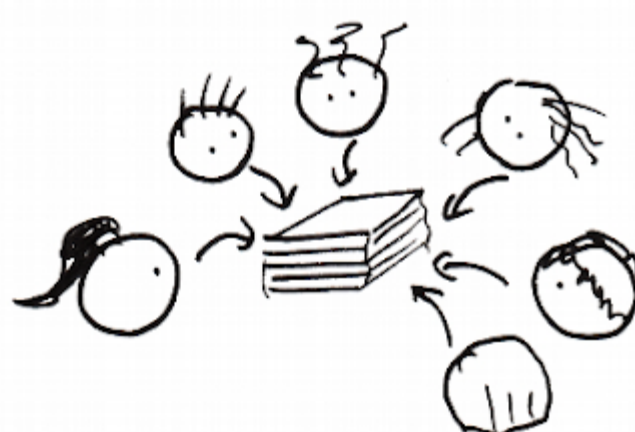
Et ça tombe bien, c'était le moment où la séance se terminait.



Chacun est reparti en sachant précisément ce qu'il fallait qu'il cherche.



Contrairement à un projet, pas de répartition de tâches. Chaque étudiant doit lire et apprendre la même chose. Cela n'aurait pas de sens que l'un lise un bout de chapitre et un autre la suite...

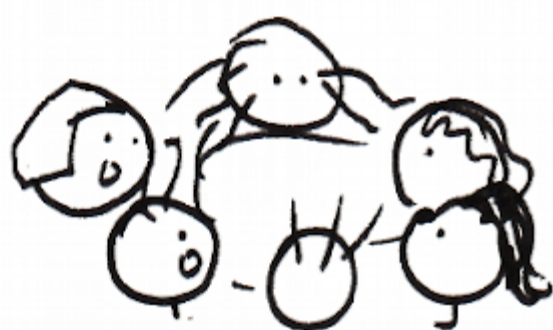


Ah, c'est donc ça la différence.

Y a pas que ça, mais bon..



Le déblayage du problème, la motivation, l'émulation se fait en groupe.



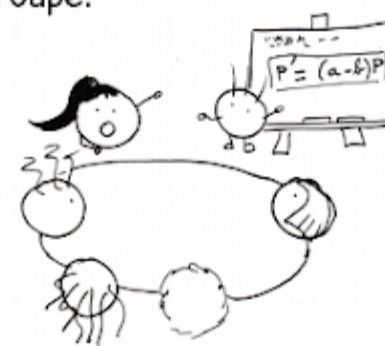
APP : Phase Aller

L'acquisition du savoir quant à lui se fait de façon individuelle. On ne lit pas un document à plusieurs..



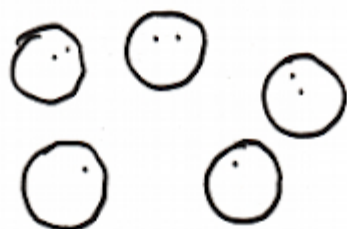
APP : Phase individuelle

La reformulation, la synthèse, l'argumentation se fait de nouveau en groupe.



APP : Phase retour

L'avantage du petit groupe, c'est aussi la pression sociale qu'il exerce sur chacun des membres.



Devant l'enseignant, c'est tout à fait "surmontable" de ne pas avoir fait ses devoirs, de ne pas avoir préparé...



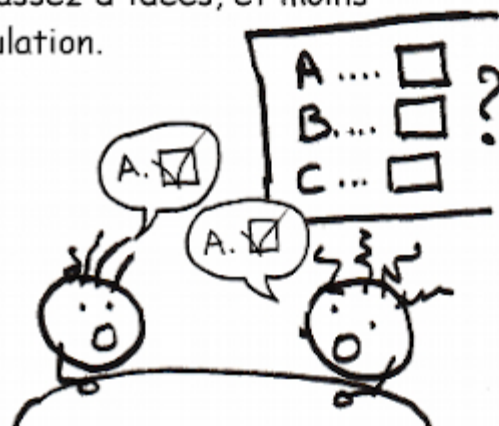
Devant ses pairs, c'est insupportable ! Surtout si le groupe s'est beaucoup investi dedans, on se sent très mal.



A propos de groupe, on recommande en général des groupes de 4 à 8 personnes (5-6 dans l'idéal).



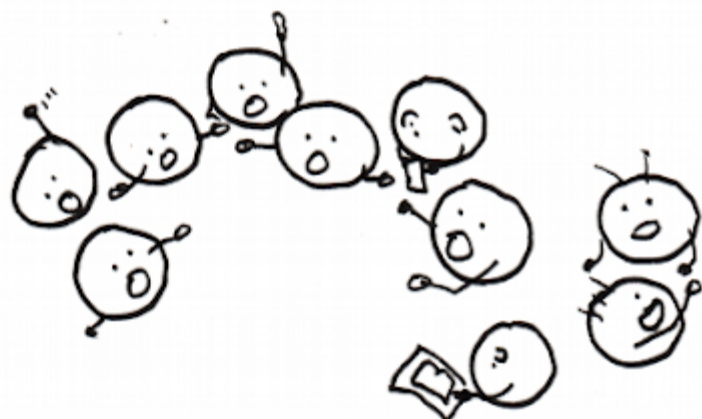
Trop peu et il risque de ne pas avoir assez d'idées, et moins d'émulation.



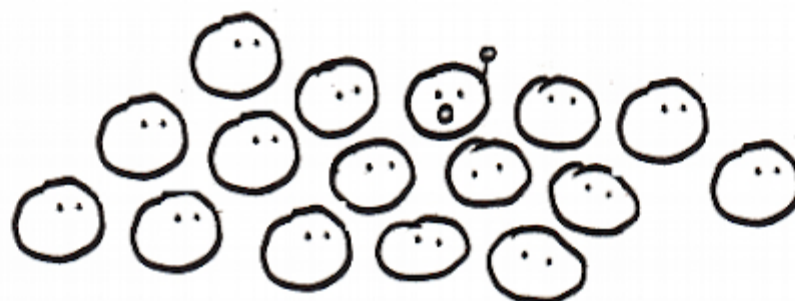
Si pour la problématique de départ, tout le monde est d'accord de premier abord, il n'y aura pas débat, et donc pas d'argumentation ni de nécessité de chercher plus loin.



Si un groupe est trop grand en revanche, on peut "se cacher" derrière le nombre et échapper à cette pression sociale. On se sent anonyme.

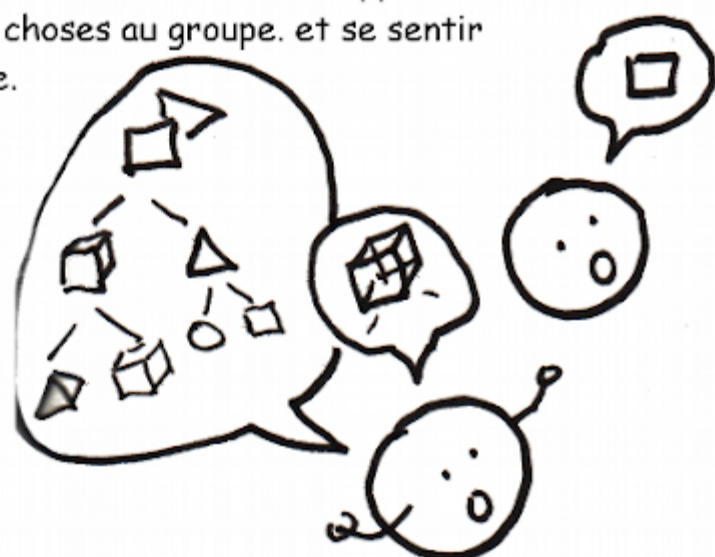


Avec le risque d'avoir peu d'implication de ses membres : on ne se sent pas écouté, ni reconnu. On sent que si on n'apporte rien au groupe, cela passera inaperçu, on ne se sent pas responsable de la marche du groupe.

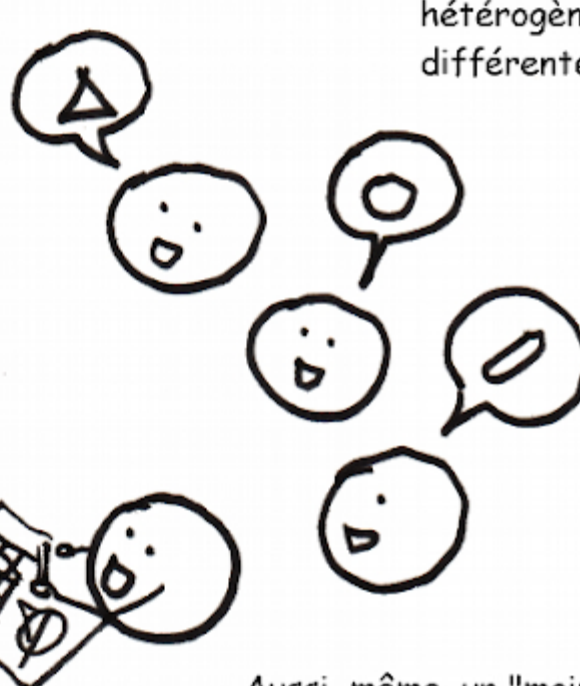


Dans un petit groupe de 5-6, il y en a toujours un qui aura une idée ou une vision différente. Et entendre quelqu'un verbaliser une idée, permet de rebondir dessus, donner d'autres idées...

Chacun aura l'occasion d'apporter des choses au groupe. et se sentir utile.



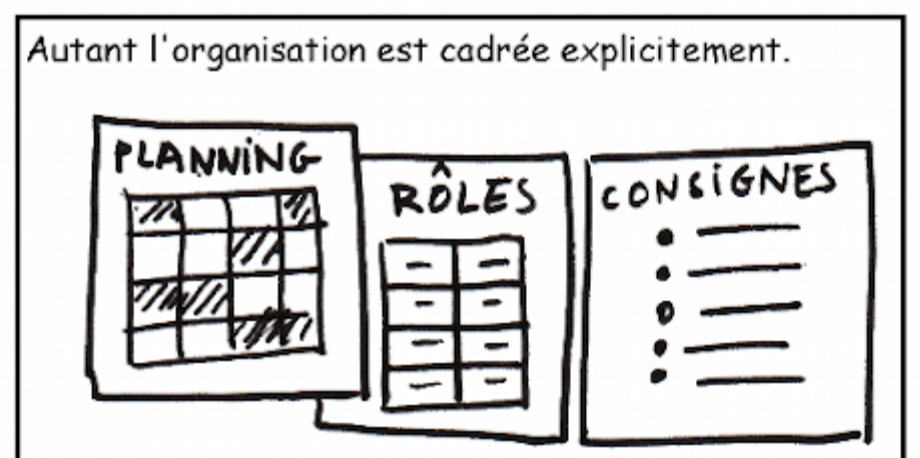
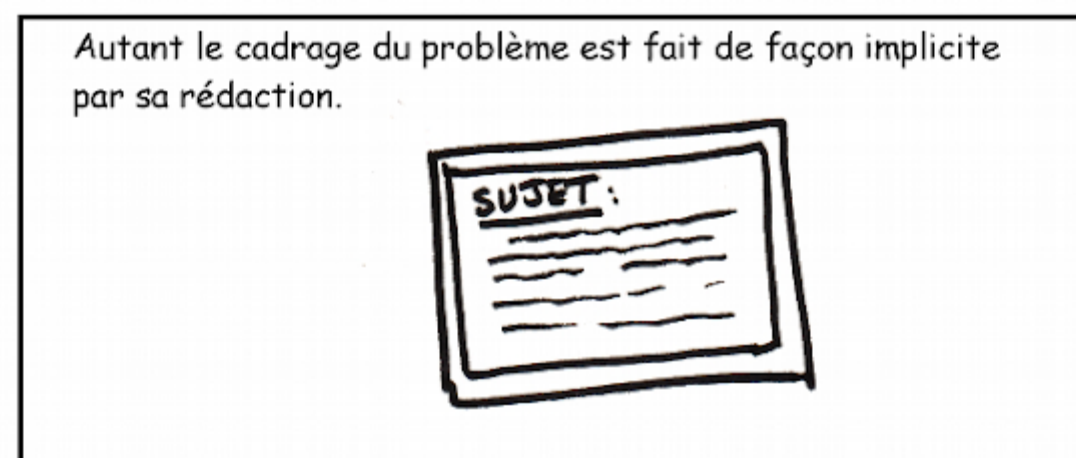
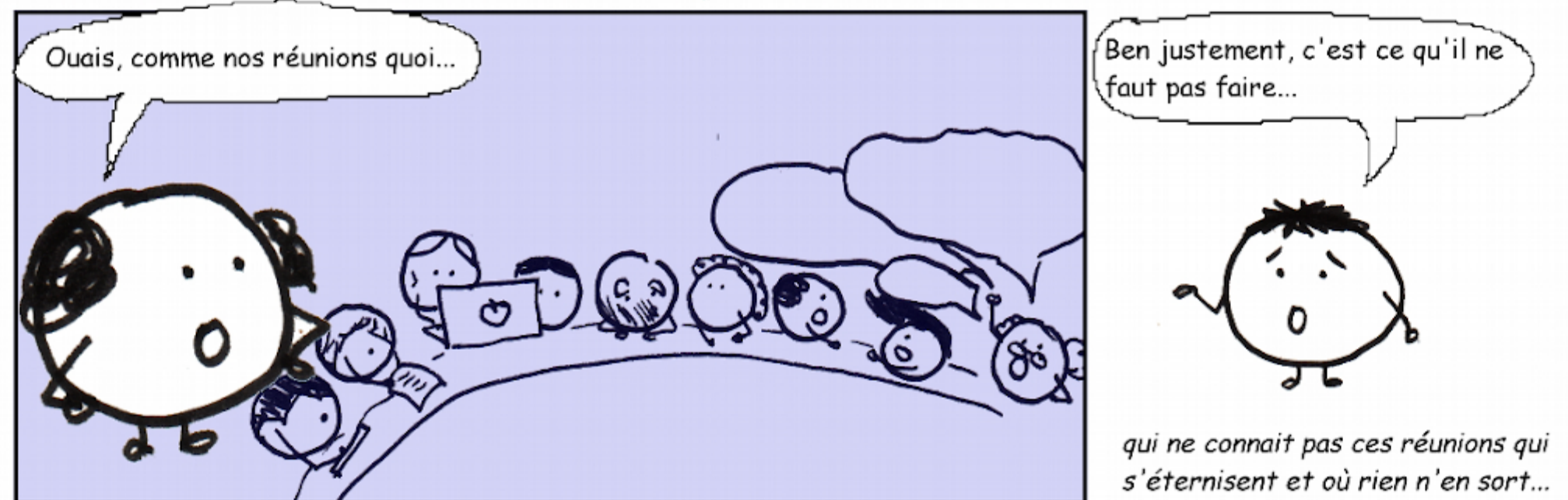
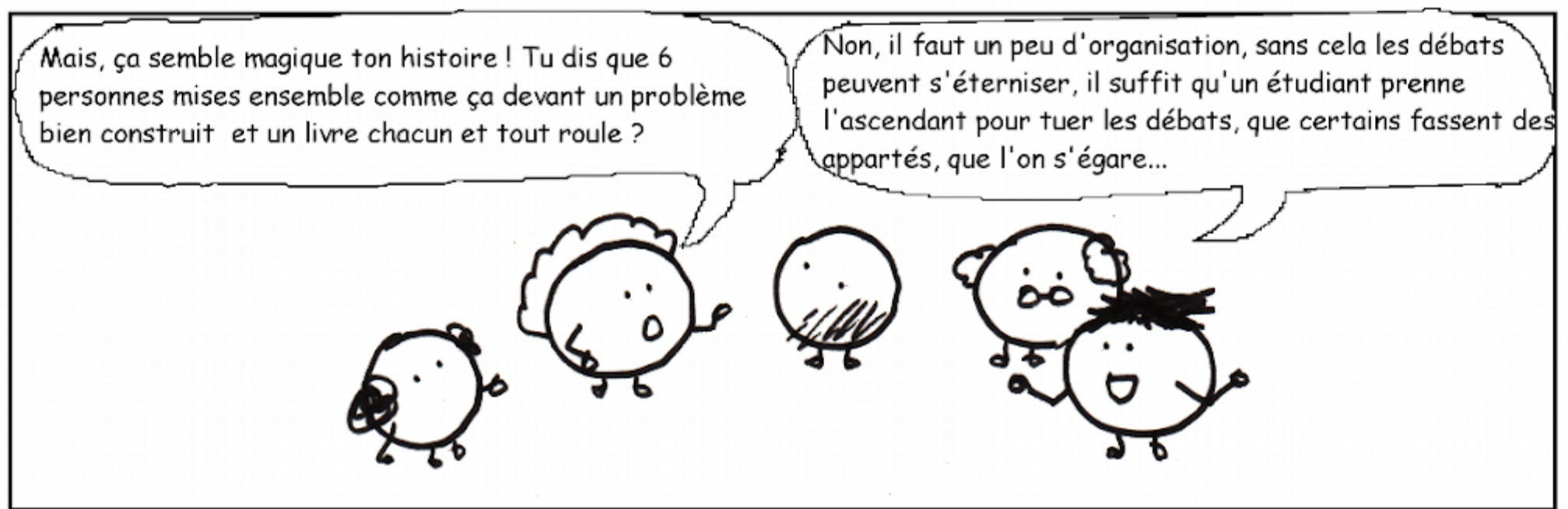
c'est mieux quand on est en équipe hétérogène, il y a plus d'idées différentes qui émergent.



Et puis, les compétences disciplinaires ne sont pas les seules qui sont travaillées dans l'APP. La gestion d'équipe, la capacité à s'organiser, à communiquer, à travailler de façon scientifique...* sont des compétences transversales également travaillées.

Même un "très bon" sur la discipline aura des choses à apprendre. Ne serait-ce qu'en expliquant aux autres, il se force à structurer ses acquis. Et découvrir parfois par les questions de ses camarades que certaines choses ne lui sont pas si claires que ça...

Aussi, même, un "moins bon" sur la discipline, aura des compétences à apporter au groupe.



Tout d'abord un support mural commun vers lequel les regards convergent dans une même direction (et sans se tordre le cou).

Cela oblige à une synthèse, une vision commune et partagée.

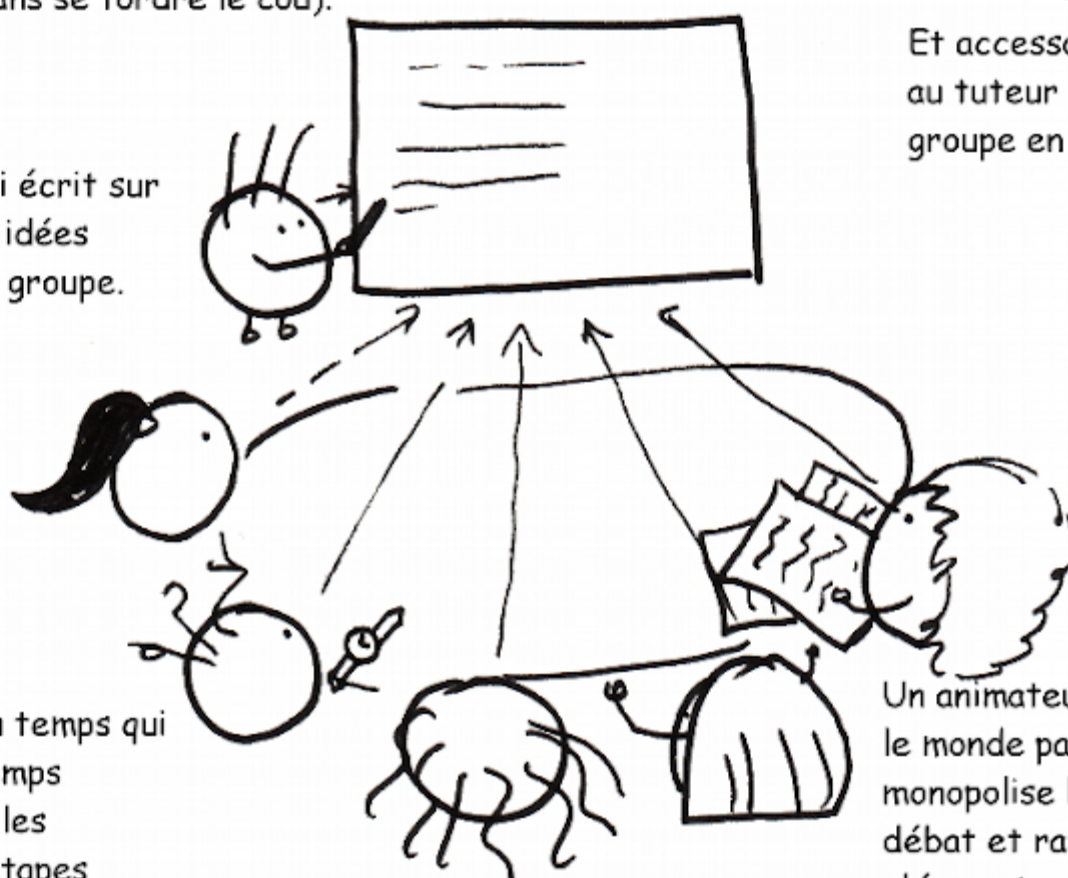
Et accessoirement, permet au tuteur de savoir où le groupe en est.

Un secrétaire : qui note tout, y compris (et surtout) les idées non retenues sur le support mural. Le groupe pourra y revenir s'il s'est égaré sur une fausse piste.

Un scribe : qui écrit sur le support les idées principales du groupe.

Un animateur : qui veille à ce que tout le monde participe et que personne ne monopolise le débat. Il structure le débat et ramène le groupe lorsqu'il s'égare trop loin du problème initial.

Un gardien du temps qui surveille le temps accordé pour les différentes étapes

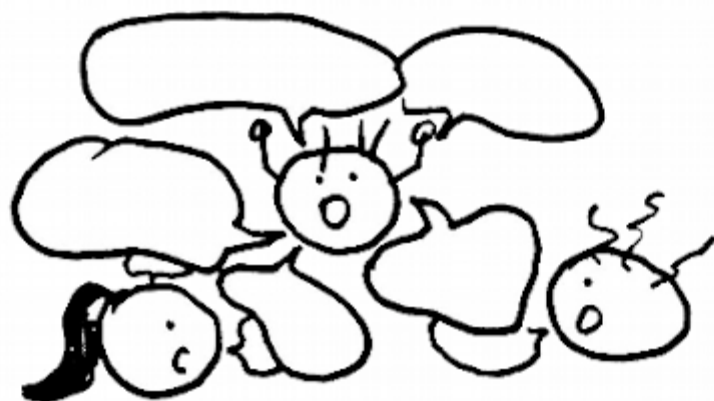


Et puis un tuteur...

Son rôle est de s'assurer (surtout dans les premiers APP) que cette organisation se fasse bien.



Il évite que l'animateur ou le scribe ne "prenne le pouvoir" ou que des sous-groupes se fassent.



Mais il laisse faire les hypothèses, le raisonnement, la recherche de documentation et la confrontation, les erreurs, les fausses pistes, les contre-exemples, les démonstrations. Bref, tout ce qui forme la démarche scientifique.

Il met en avant les personnes qui n'osent pas, écouter ceux qui monopolisent la parole. Ce que devrait faire l'animateur bien entraîné.



Il reformule les questions qui lui sont posées. Il renvoie au groupe leur interrogation. Il réactive par une question quand les choses s'enlisent, voire tout simplement en demandant de reformuler. Il encourage.

Il ne prend pas le rôle de l'animateur (ni les autres rôles d'ailleurs), mais il les encourage à tenir leur rôle.

Le plus dur au début, c'est vraiment de se retenir de "faire cours", de dire que c'est faux (ou au contraire juste) ou de dicter les choses..

Quand quelque chose est faux ou vrai, ce n'est pas parce que nous on le sait, il faut que les étudiants s'en persuadent par eux-même, qu'ils ne dépendent pas du tuteur pour savoir si c'est vrai ou faux. Sinon, ils ne chercheront plus à argumenter... Et ne développeront pas leur esprit critique.



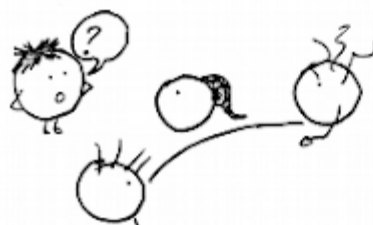
Mais on fait quoi quand c'est vraiment faux alors ?



On attend de voir... un groupe de 6 est suffisamment grand pour que dans le lot, il y en ait au moins un qui ne soit pas d'accord et le dise.



Ou s'il n'ose pas le dire, cela peut se provoquer.



Parfois, on peut attirer l'attention en posant une question qui mènera à un contre-exemple.

Ou innocemment en demandant de réexpliquer l'argument.



Où laisser le groupe aller au bout de son erreur et s'en apercevoir par eux-même....



Une chose peut également être fausse dans un cadre plus large de connaissances, mais être parfaitement juste dans le cadre précis donné par le problème et des hypothèses faites...

Et si ça ne correspond pas à ce qu'on voulait faire apprendre aux étudiants, c'est que l'énoncé du problème a été mal cadré.

Mais quand même, il y a bien des fois où ça bloque, où il faut mettre en ordre tout cela, où les étudiants passent à côté de certaines choses.



Tout à fait, pour cela, il y a une séance de restructuration en amphi.



Aaaahhh, un cours magistral, y a que ça de vrai !



Oui, il en faut, mais celui-là arrive à point nommé.

et il ne s'appelle pas cours magistral, mais amphi de restructuration.



Revenons à mon groupe d'APP, à un moment, ils se sont retrouvés dans une impasse, et une zone de flou, et...

Je commence à m'embrouiller, là...

Là, on bloque, ça devient dur !

Et j'aimerais bien avoir un cours là...



Hmm, vous savez ce que vous avez demain ?

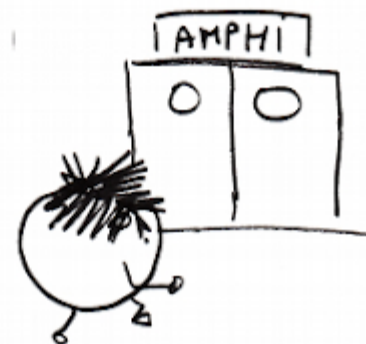


Mais... on a cours !!!

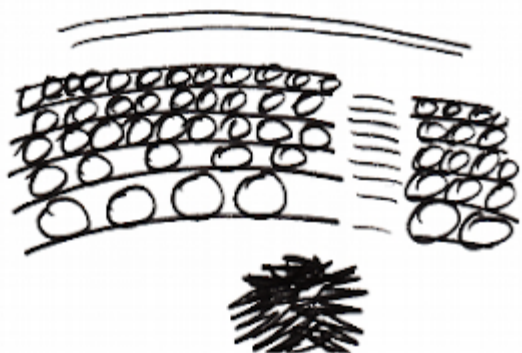
Enfin !



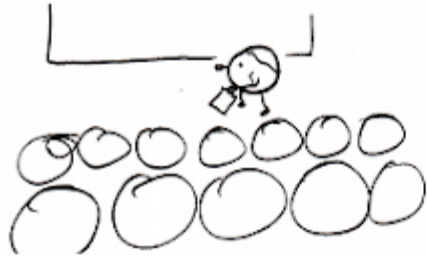
Là, j'ai vécu mon deuxième bouleversement, je suis arrivée à 8h30 pour le cours du lendemain.



L'amphi était déjà bondé. Tous les étudiants étaient là !



Le prof est arrivé.



La veille, tous les tuteurs lui avaient communiqué les points de blocage des étudiants et les questions qui étaient restées en suspens dans les groupes.



Le prof a fait son cours. Ça avait l'air d'un cours normal, avec un monologue et un diaporama. Simplement, il avait organisé son discours en fonction des points remontés par les tuteurs.



Je n'ai jamais senti une telle attention dans un cours d'amphi. C'était une atmosphère très étrange.

Et, on aurait entendu une mouche voler. Les étudiants étaient rivés à ses paroles. Tout ce qu'il disait répondait à ce qui les avait travaillé ces derniers jours. Il leur apportait des réponses, des réponses qu'ils attendaient tous.

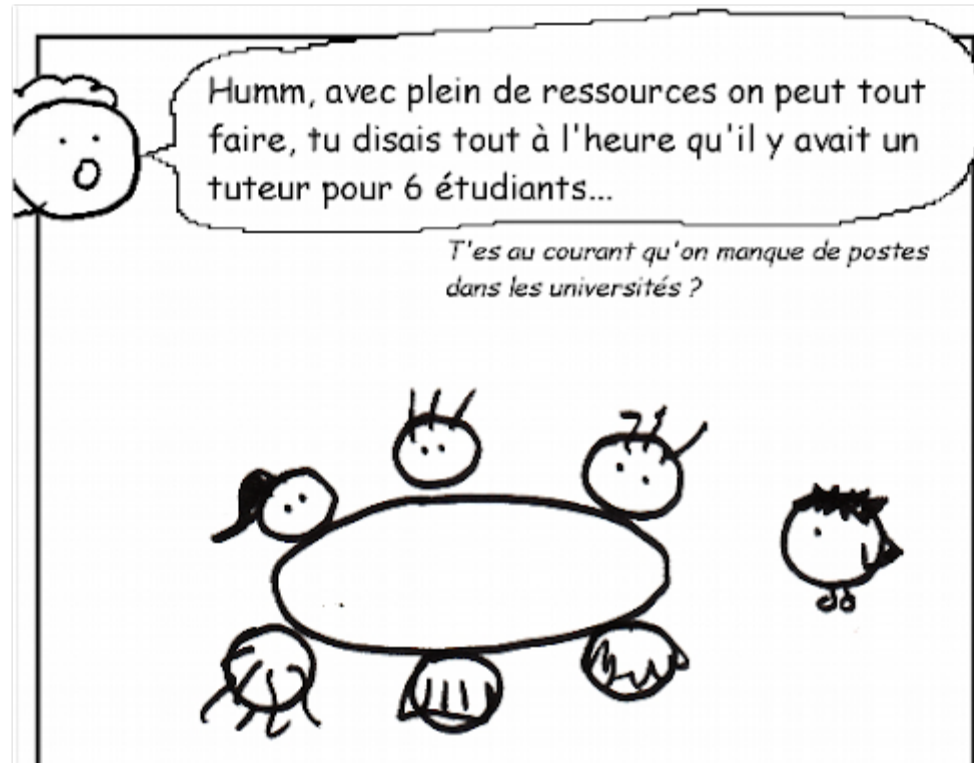


Du haut de l'amphi, je voyais les étudiants. Ils prenaient réellement des notes.

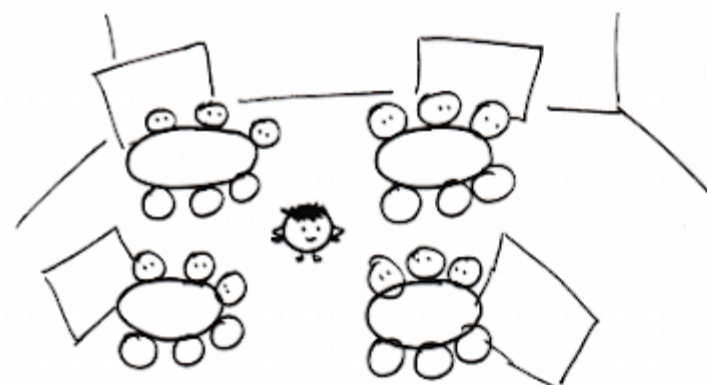
Et quand l'enseignant a fini, certains ont applaudi spontanément !



Un cours de math en première année de licence, applaudit sincèrement ! vous vous rendez-compte ?!

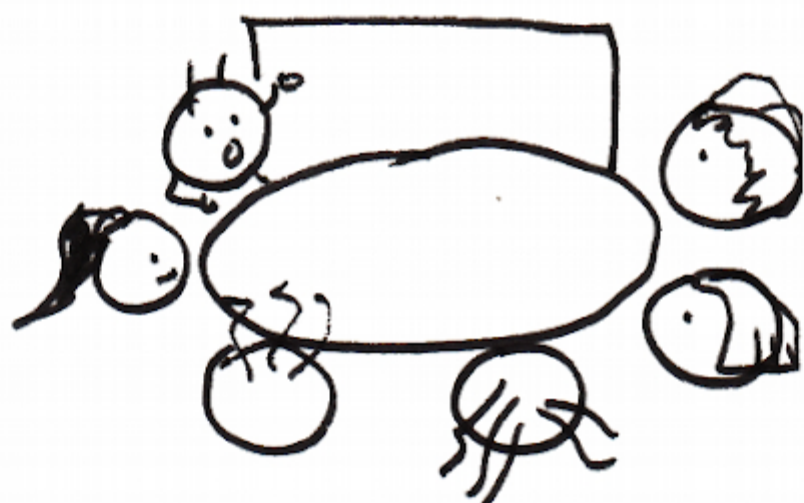


Lorsque j'y étais pour mon stage de tutorat, on était tous tuteurs débutants*. Un tuteur entraîné peut tutorer plusieurs groupes à la fois. 4 groupes est un nombre raisonnable. 4 groupes de 6, ça fait 24, soit quasiment un groupe de TD en fait.



*C'était pour la plupart d'entre nous un stage de tutorat par la pratique (je vous le recommande d'ailleurs)

Plus tard, lorsque les étudiants ont appris à tenir leur rôle, certaines voire toutes les phases de certains APP peuvent ne plus être tutorées.



Et puis avec cet enchaînement APP aller, phase individuelle, APP retour, Amphi de Restructuration. Le temps de présence est distribué différemment.

Au lieu d'un planning de semaine classique comme ça :

L		TD	TD	TD
M	CM	CM	TD	TD
Me	CM	TD	TD	TD
J	CM	TD		
V	TD	TD	TD	TD

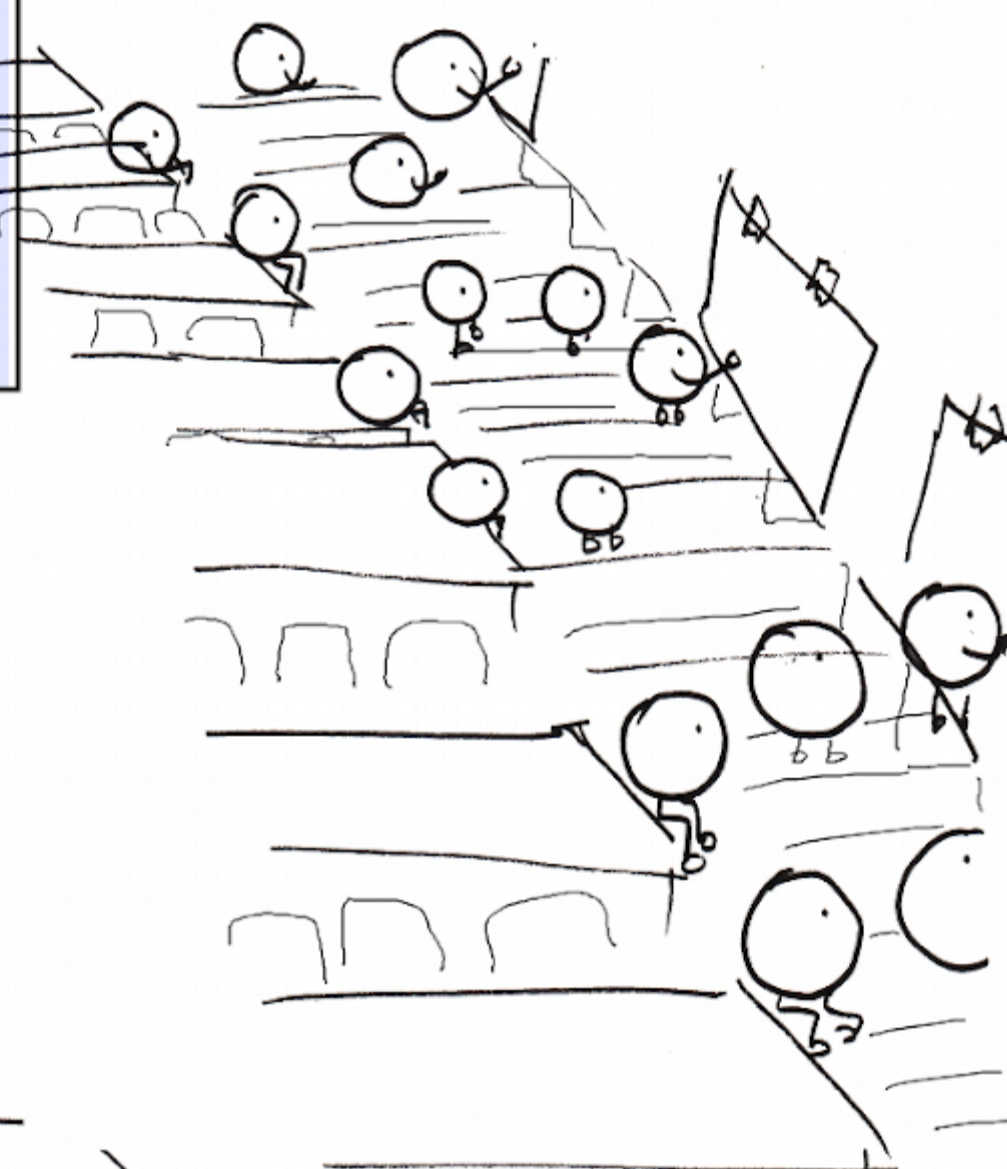
Avec les APP, on a un planning comme ça* :

L	AR			APP
M	APP		AR	
Me	APP		AR	
J	AR	APP		
V	APP		AR	

* Ça semble incroyable, mais leur emploi du temps est vraiment comme ça en première année...!



En amphi, cela se fait avec un peu d'astuce, par exemple...



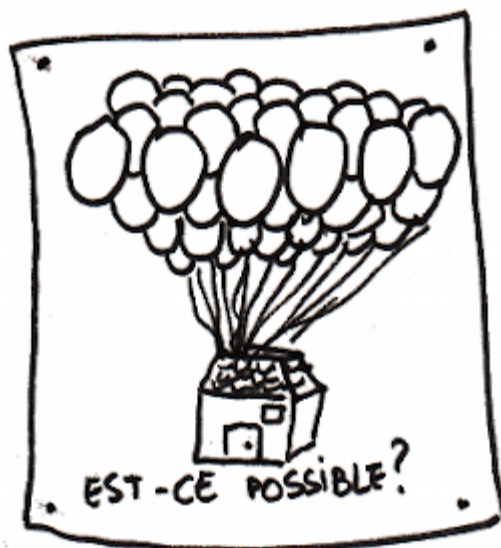
En TD, si les tables sont légères, ça peut se déplacer en îlot..



Les tableaux peuvent être de simples grandes feuilles (feuilles de paperboard) scotchées au mur.



Une problématique



Qui a du sens, qui est concrète, mais qui questionne et fait débat.

Qui est décrite de façon simple, claire et accessible sans trop de détails.

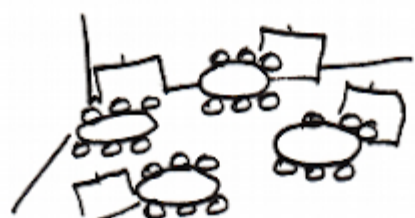
Idéalement moins d'une demi-page.

Certains APP tiennent sur une courte vidéo de 30 secondes, ou sur une image

Mais dont la description forme implicitement le cadre dans lequel les hypothèses et la réflexion vont évoluer librement.

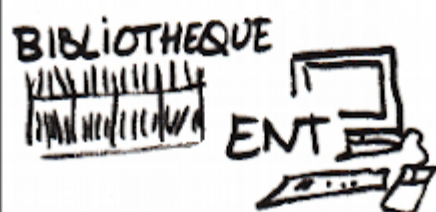
Plusieurs enseignants devraient participer ou du moins relire le sujet d'APP pour anticiper les différentes interprétations qui pourraient émerger, et affiner le sujet pour que les étudiants n'aient d'autres choix que de passer par les objectifs d'apprentissage voulus.

Une bonne logistique



Des lieux de travail adaptés pour les phases en groupe

Des ressources accessibles facilement et correctement identifiées (livre, documents numériques, ENT, ...)



Du temps ! Le temps individuel nécessaire pour consulter ces ressources, se questionner, s'entraîner, appliquer, apprendre.



Ce temps doit être marqué sur l'emploi du temps pour qu'il soit bien identifié et comptabilisé comme temps de travail même si l'étudiant n'est pas forcément physiquement dans nos murs.

Un tuteur formé à l'accompagnement des APP



Comme on l'a vu, un tuteur qui répondrait à toutes les questions, qui donnerait trop d'indications ou qui ferait "un petit cours", provoquerait l'échec de l'APP.

Des règles d'organisation du débat en groupe



Les rôles animateur-scribe-secrétaire-gardien du temps

Le travail en cours du groupe DOIT se faire sur un support vertical vers lequel tous les regards convergent

La mémoire du groupe est reportée sur feuille par le secrétaire.

Et les phases

Phase
Aller



Phase
individuelle



Phase
retour



Amphi de
restructuration

