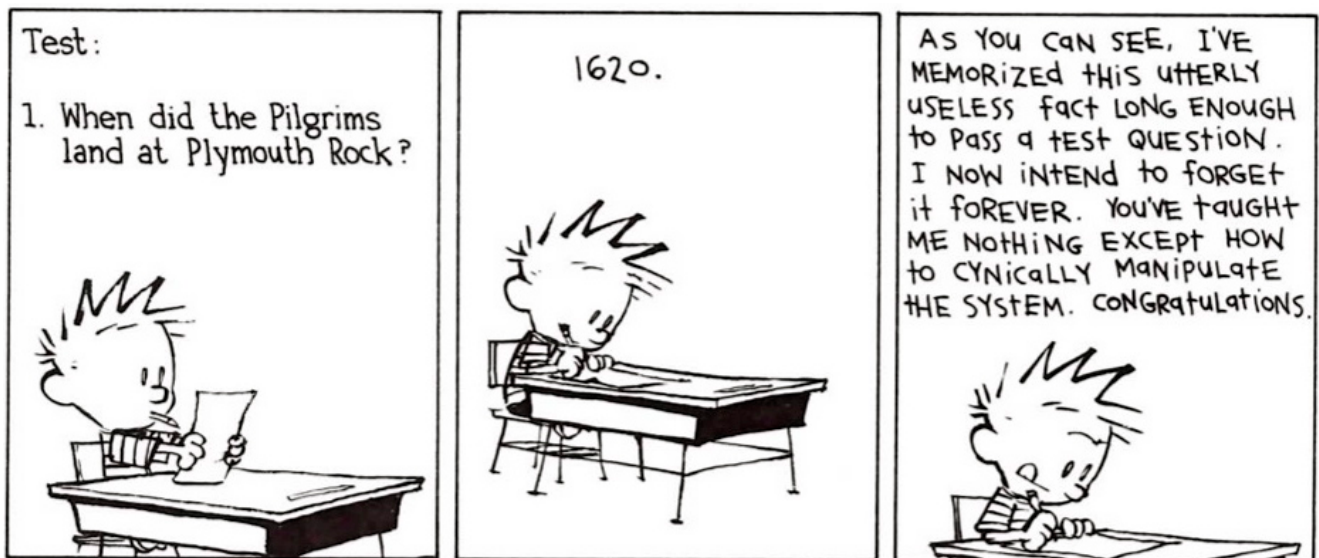


# L'Apprentissage Par Problèmes (APP)

Florent Bouchez Tichadou

[florent.bouchez-tichadou@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:florent.bouchez-tichadou@univ-grenoble-alpes.fr)

5 Septembre 2017



Source : *Calvin & Hobbes*, par Bill Watterson

*Objectifs d'apprentissage* : apprentissage sur le long terme des outils et raisonnements algorithmiques nécessaires à la résolution de problèmes informatiques.

## I L'Apprentissage Par Problèmes (APP) : une introduction

Dans l'APP, l'apprentissage est basé sur la résolution collective d'un problème concret dans le but d'apprendre des connaissances précises. Les objectifs pédagogiques sont de trois niveaux :

**1er niveau** : Objectifs directs algorithmiques :

- Analyser un problème avant de coder/expérimenter ;
- Proposer des outils pertinents pour résoudre le problème (structure de données, algorithmes...);
- Prédire le comportement de vos algorithmes (terminaison, preuve de correction...);
- Analyser les résultats de manière critique ;
- Être capable de présenter/communiquer autour d'un algorithme à d'autres personnes.

**2ème niveau** : Objectifs transverses :

- Savoir travailler en groupe de manière coopérative ;
- Savoir rechercher des informations ;
- Développer l'autonomie, la motivation et la prise d'initiative ;
- Renforcer la capacité à faire des choix et à évaluer les risques ;
- Savoir gérer le temps et les échéances.

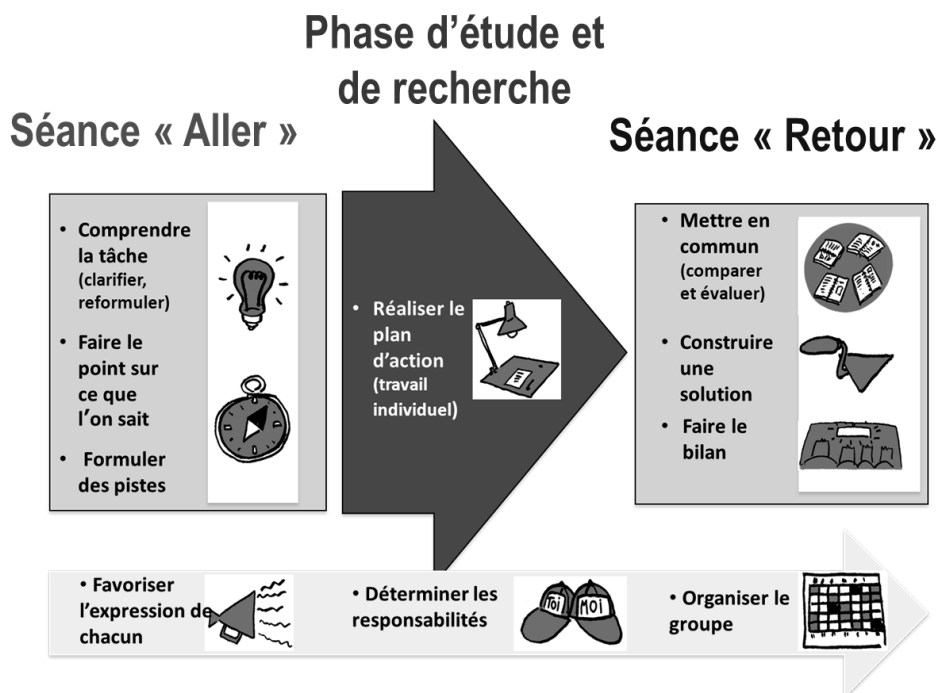
**3ème niveau** : Auto-réflexion

Être capable d'analyser, de comprendre et d'évaluer son propre processus d'apprentissage. Être capable de continuellement améliorer son apprentissage par sa propre expérience.

Notez qu'en APP, vous serez beaucoup plus actifs dans votre apprentissage qu'en cours magistral car en train de mobiliser en pratique vos connaissances sur de vrais problèmes. Vous aurez peut-être l'impression d'avancer moins vite, mais vous serez en fait **bien plus efficaces** en termes d'apprentissages car vous vous heurterez à des obstacles auxquels vous trouverez par vous même des solutions. Les connaissances ainsi acquises seront plus facilement mobilisables et à plus **long terme**.

### I.1 Méthode

Dans les APPs de ce cours, le travail est réparti en plusieurs phases ou séances, certaines en petit groupes en classe, d'autres en binôme sur ordinateurs, et d'autres sous forme de travail individuel « à la maison ».



## I.2 Travailler en groupe

Pour apprendre à travailler en groupe, nous souhaitons que vous formiez un groupe d'apprentissage coopératif qui réunit les valeurs suivantes :

- l'esprit de solidarité : « Un pour tous, Tous pour un ! » ;
- l'écoute et le respect mutuel ;
- le respect des consignes de travail et des horaires ;
- une bonne ambiance ;
- l'implication de tous (pas de passager clandestin!).

L'objectif est d'optimiser la participation active de chaque étudiant au sein du groupe. C'est à chaque membre du groupe d'être attentif au respect de ces règles et à l'implication de tous.

Pour que le travail de groupe soit efficace, il est recommandé d'attribuer des rôles spécifiques qui assurent le bon fonctionnement du groupe (voir plus bas).

## II Travailler en groupe, ça s'organise !

Les groupes travaillent de manière d'autant plus efficace qu'ils sont organisés, ce qui passe en général par la répartition d'un certain nombre de rôles. D'expérience, il est assez difficile pour les membres d'un groupe de s'astreindre à des rôles particuliers, tant que le groupe n'a pas été confronté à une difficulté.

*Nous vous proposons donc ici quelques rôles « classiques » qui aident au fonctionnement d'un groupe. Libre à vous de vous attribuer ces rôles, ou tout du moins de garder en tête que ces rôles existent quitte à changer plus tard votre mode de fonctionnement.*

### Modérateur

- S'assure que le groupe suit les étapes prévues ;
- Veille à ce que le contenu de la discussion soit noté par le secrétaire ;
- Anime la discussion :
  - distribue la parole, suscite /sollicite la participation ou modère les interventions ;
  - amène le groupe à clarifier les idées développées ;
  - réalise des synthèses au besoin.



### Gardien du temps

- S'assure du respect du timing pour chaque étape et du timing général. Il informe régulièrement le groupe du temps qui reste.



### Scribe

- Note au tableau l'essentiel des échanges (support et mémoire de la discussion du groupe) ;
- **Ne filtre pas** les informations notées ;
- Organise le tableau en fonction des étapes (de manière à garder la trace de toute la réflexion ⇒ ne pas effacer).



## Secrétaire

- Garde une trace écrite et complète de la production du groupe ;
- Transmet cette trace par email à tous les membres du groupe.



Il est conseillé de garder le même rôle durant un APP complet, mais de faire tourner les rôles entre les différents APPs. Inscrivez sur vos livrets APP les noms des personnes volontaires pour les différents rôles (attention à ne pas reprendre un rôle que vous avez déjà effectué!).

---

### Note sur les tuteurs

Les enseignants présents lors des séances APPs changent de leurs rôles habituels de détenteurs de l'information. Ils deviennent des tuteurs qui vont vous guider dans votre étude du problème posé.

Le tuteur guide le groupe : l'empêche de s'égarer et l'incite à aller plus loin. . . Il connaît la réponse au problème mais c'est à vous, étudiants, de faire le travail. Vous ne serez donc pas étonnés qu'il refuse parfois de répondre directement aux questions que vous vous posez. Ce sera le cas notamment s'il estime que cette question n'a pas été assez débattue préalablement au sein du groupe.

---

## III Évaluation : Tableau

Selon les cours, il pourra vous être demandé de rendre un rapport écrit, ou de rendre un "tableau". Dans le cas du tableau, vous disposerez d'une séance de groupe pour présenter sur votre tableau un algorithme et son analyse. Le tableau sera ensuite pris en photo par votre tuteur·rice.

(section à compléter)

## IV Évaluation : Rapport

À la fin de chaque APP, il vous sera demandé un rapport. Il est possible de rédiger ces rapports entièrement durant les séances d'APP, au fur et à mesure que le travail avance. Ce rapport est la trace écrite du travail de groupe, et il est normal que l'avis du groupe final diffère de l'avis initial au démarrage de l'APP.

Cependant, le rapport n'est pas un brouillon, et autant que possible il se doit de refléter une « solution » claire et précise proposée par le groupe.

Un bon rapport est un rapport qui, si on le donnait à quelqu'un en même temps qu'on lui donnait le livret APP présentant le problème, donnerait à cette personne toutes les informations pertinentes pour résoudre le problème, c'est-à-dire les algorithmes nécessaires, leurs *explications*, les structures de données utilisées, la complexité des algorithmes, et éventuellement des preuves de correction des algorithmes.

J'insiste à nouveau sur un point important : chaque algorithme doit être précédé d'**explications** : donnez d'abord l'idée de l'algorithme, les points importants qui permettront à un lecteur de comprendre tout de suite comment fonctionne l'algorithme. Un algorithme est un outil de communication **entre êtres humains** et non entre ordinateurs. Les explications préalables permettent de donner l'idée et le contexte, l'algorithme lui-même spécifie tous les détails techniques qui seraient nécessaires pour une implantation dans un langage de programmation.