



# Évaluation, par les participant-es, de la « Formation des enseignant-es : ateliers relatifs à la conception et à la mise en œuvre de l'apprentissage par problèmes »

## « Module 1 : Découverte de l'apprentissage par problèmes »

### Université de Montpellier-Faculté des Sciences– 16-17 janvier 2024

14 questionnaires d'évaluation (voir annexes) ont été remplis et remis à l'issue de la formation.

#### A. Synthèse des résultats en fonction du niveau estimé de compétence auto-rapporté des participant-es avant et après la formation<sup>1</sup>

Les participant-es ont été invités à estimer eux-mêmes leurs niveaux de compétence pour chacun des objectifs visés par la formation AVANT et APRÈS celle-ci. Une première partie des objectifs d'apprentissage (les six premiers) a trait au thème traité dans l'APP : l'analyse d'une situation mettant en œuvre diverses formes de l'Apprentissage automatique ; la deuxième partie des objectifs d'apprentissage concerne l'apprentissage actif et l'APP. Ces objectifs sont rappelés ci-dessous sous la forme d'affirmations relatives aux compétences visées :

<b>Vous étiez capable / vous êtes capable</b>
1. Décrire, expliquer et comparer les différentes formes d'Apprentissage Automatique : apprentissage supervisé, apprentissage par renforcement et apprentissage non supervisé ;
2. Décrire le problème de l'apprentissage supervisé, et notamment les questions du surapprentissage, de la validation croisée ( <i>k-fold</i> ) ainsi que les mesures de précision et rappel ( <i>accuracy, recall</i> ) ;
3. Décrire les principes des arbres de décision comme méthode d'apprentissage supervisé ainsi que les principes de leur construction automatique à partir d'un ensemble d'exemples ;
4. Décrire les principes des réseaux de neurones comme méthode d'apprentissage supervisé
5. Décrire les principes de la méthode des <i>k-means</i> pour le regroupement de données ;
6. Analyser et proposer une méthode d'apprentissage parmi les trois méthodes décrites pour traiter un nouveau problème d'apprentissage automatique et justifier le choix de la méthode
7. de décrire les principales caractéristiques de l'apprentissage actif / des pédagogies actives et les différences avec les approches traditionnelles (« cours – TD – TP »)
8. de décrire le processus de traitement d'une situation-problème dans un apprentissage par problèmes (APP) : les 3 phases, les étapes
9. de décrire et de justifier l'utilité des phases de travail en groupe et de travail individuel dans l'APP
10. de décrire les principes de l'organisation du travail en groupe coopératif en APP
11. de décrire (dans les grandes lignes) le rôle du tuteur dans un APP
12. d'exprimer une position motivée (quelle qu'elle soit) quant à l'opportunité de mettre en œuvre des pédagogies actives (APP ou autres) dans mes propres enseignements

<sup>1</sup> L'outil utilisé pour mesurer l'efficacité de la formation repose sur l'article « *L'évaluation de l'efficacité d'une formation, y compris des pistes pour améliorer les questionnaires de satisfaction* » (F-M. Gérard, *Mesure et Evaluation en Education*, n°23(1), 2002).



## A.1. Heures consacrées au travail individuel entre la séance « aller » et la séance « retour » :

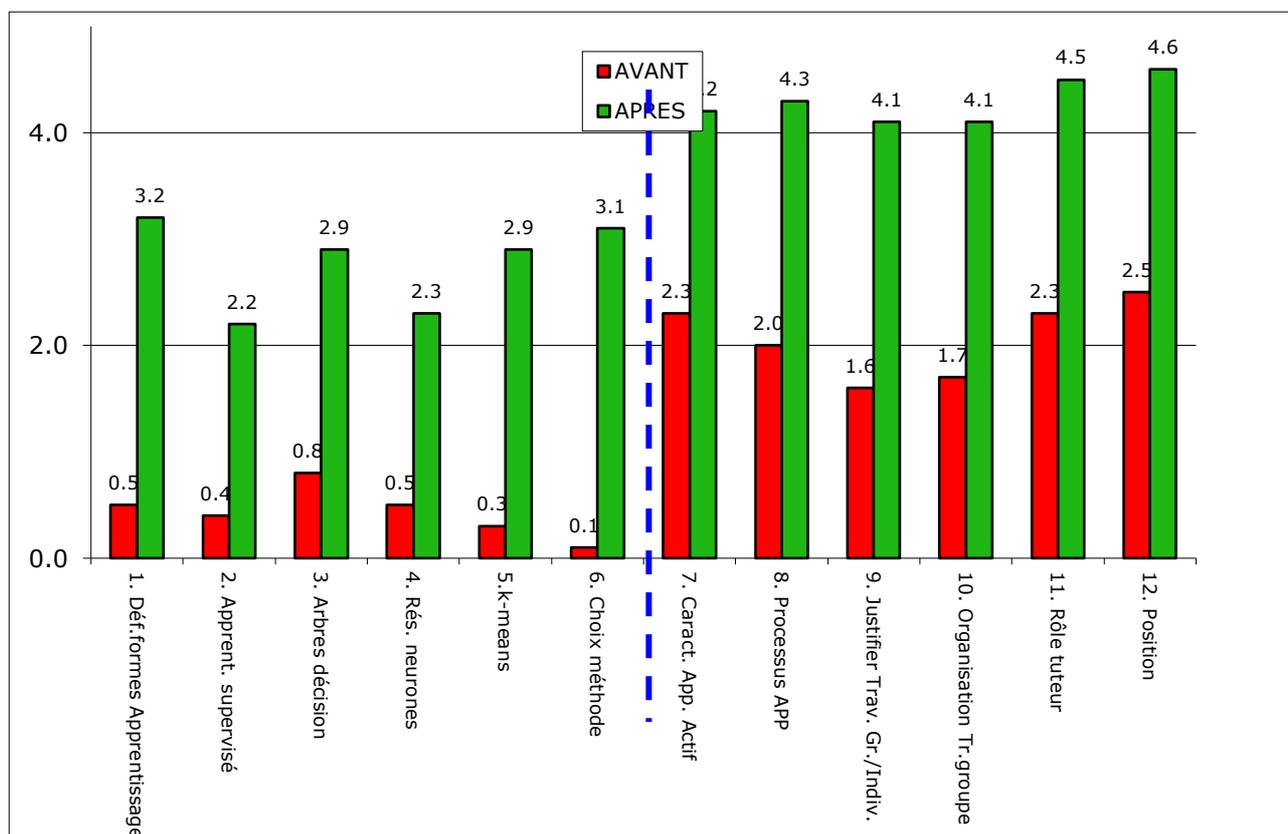
Moyenne : **3.5 h** ; minimum : **3.0 h** ; maximum : **4.0 h**.

*Notre commentaire :* Dans un APP, les apprenant·es consacrent habituellement entre 6 et 12 heures au travail individuel, sur une période calendrier nettement plus longue que celle disponible pendant la formation. Dans ce cas-ci, le temps que les participant·es ont pu consacrer au travail individuel l'après-midi de la première journée (et durant leur soirée) était suffisant pour engranger les apprentissages visés... Par contre, les participant·es ont d'eux-mêmes largement étendu le champ d'apprentissage. Notons que les acquis visés n'étaient pas explicités dans les documents distribués en début de séance « aller ».

Cela dit, l'objectif principal de la formation n'était évidemment pas l'apprentissage relatif au thème de l'APP, mais bien l'apprentissage relatif à la méthode de pédagogie active de type APP (voir les résultats de l'auto-évaluation ci-dessous).

## A.2. Comparaison des moyennes avant et après la formation

Le graphique ci-dessous montre que, pour chacun des 12 objectifs poursuivis par la formation, la moyenne au terme de la formation est largement plus élevée qu'avant celle-ci. En première analyse, on peut donc dire **que les participant·es estiment eux-mêmes avoir amélioré leurs compétences au niveau des objectifs visés par la formation**. Pour ce qui est des objectifs d'apprentissage relatifs au thème traité (l'apprentissage automatique, objectifs 1 à 6), la progression des participant·es est moins uniforme que pour les objectifs principaux, ceux qui concernent l'apprentissage actif et la méthodologie APP (objectifs 7 à 12).

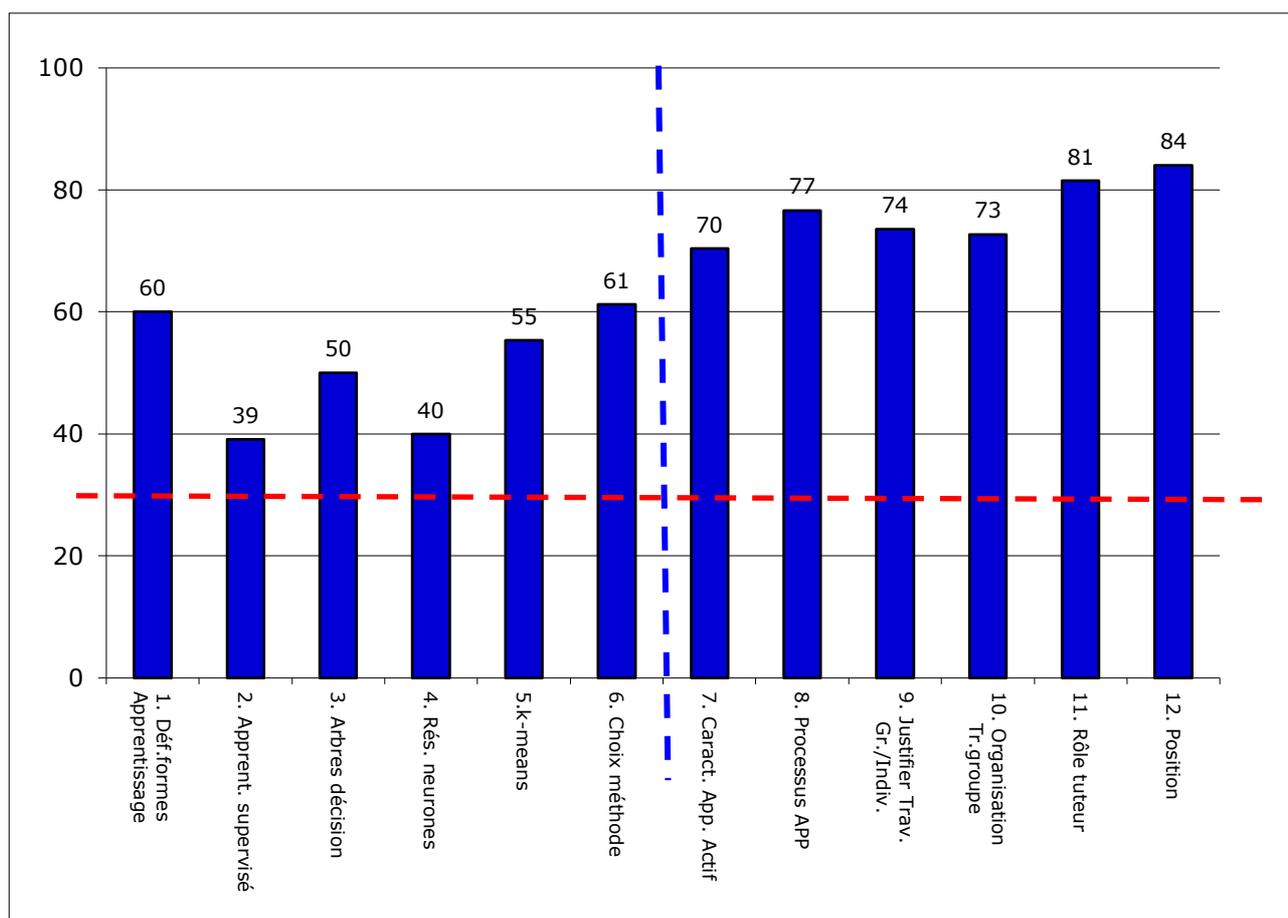




### A.3. Analyse des effets d'apprentissage : calcul des gains relatifs moyens

L'analyse de l'**effet d'apprentissage** a été affinée en calculant des indices de **gains** entre les deux moyennes (avant /après) :

- le gain brut moyen correspond à ce qui a été effectivement gagné et se calcule simplement par la différence entre le score moyen « après » et le score moyen « avant » la formation (voir le diagramme ci-dessus);
- le **gain relatif moyen** est le rapport entre ce qui a été gagné et ce qui pouvait être gagné. Il se calcule par la formule suivante :  $(\text{Score APRES} - \text{Score AVANT}) / (\text{Score MAXIMUM} - \text{Score AVANT}) \times 100$ . Il est généralement admis dans la littérature scientifique qu'il y a un **effet positif d'apprentissage** lorsque ce gain relatif moyen est supérieur à 30 %.



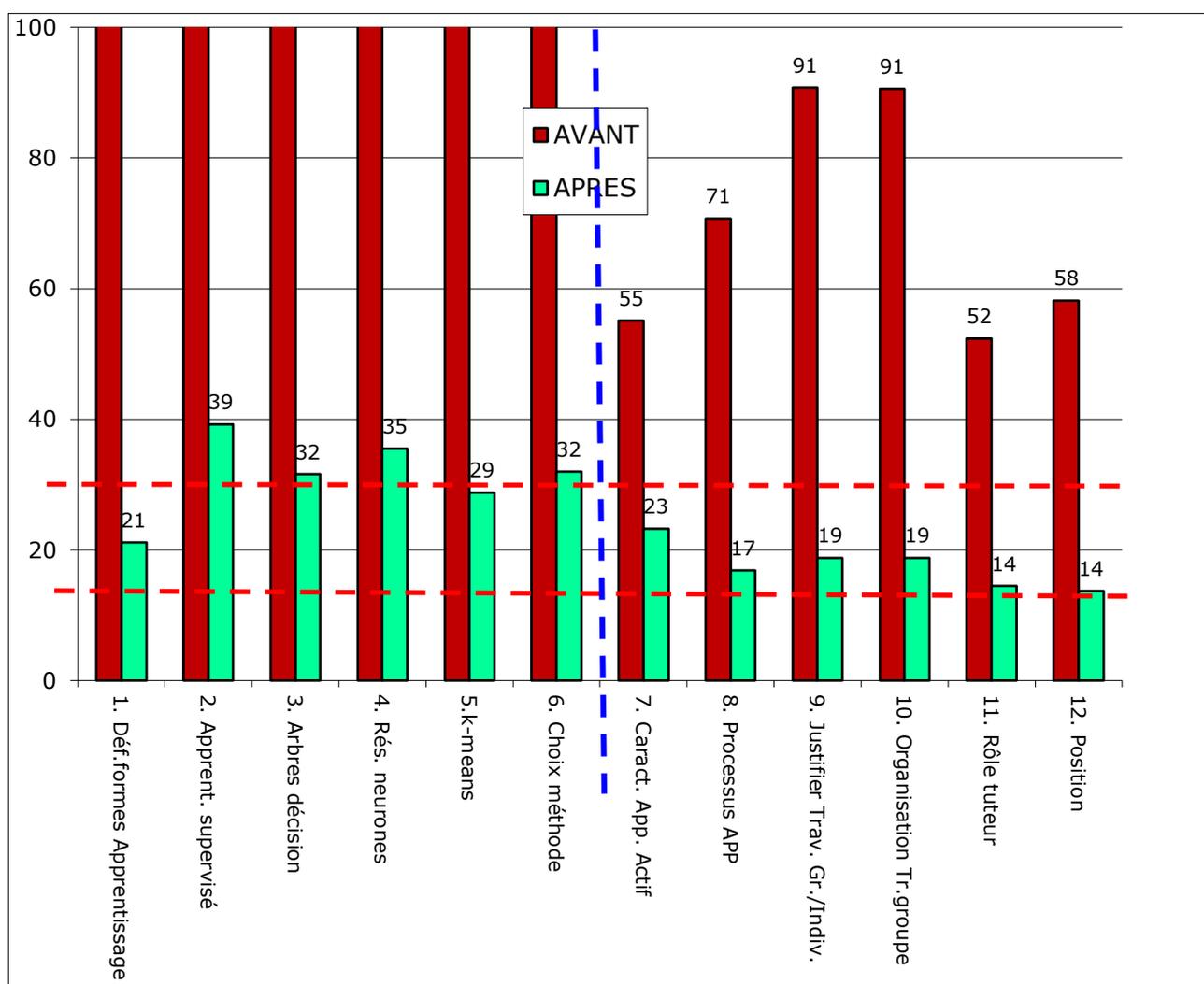
L'analyse des gains dans le diagramme ci-dessus permet de mieux cerner l'effet d'apprentissage pour chacune des compétences visées. Pour les 12 objectifs, on observe un gain relatif nettement supérieur à 30 %, ce qui indique que les participant-es estiment eux-mêmes avoir réellement progressé dans leur maîtrise des objectifs en question. Notons que pour les objectifs relatifs à la méthode APP, les gains sont supérieurs à 70 % (objectifs 7 à 12).



#### A.4. Comparaison des coefficients de variation

Nous avons également calculé le **taux d'hétérogénéité** (ou coefficient de variation) avant la formation et au terme de la formation. Ce taux est égal au rapport entre l'écart-type et le score moyen. Son avantage par rapport à l'écart-type est qu'il donne un pourcentage qui permet de supprimer la référence à la moyenne.

L'intérêt de cet indice est qu'il permet aussi d'avoir une idée du **degré d'accord** entre les personnes concernées. On considère habituellement que, pour **15 %** ou moins, l'accord (ou l'homogénéité) est important(e) alors qu'au-dessus de **30 %**, il existe une différence (ou une hétérogénéité) important(e) entre les participant·es. La comparaison des deux taux d'hétérogénéité (avant et après la formation) est intéressante car **elle permet de déterminer si les écarts de compétences existant entre les participant·es au début de la formation se sont réduits à la fin de la formation**. Si c'est le cas, cela signifie que l'apprentissage a eu un **effet d'équité** entre les participant·es.



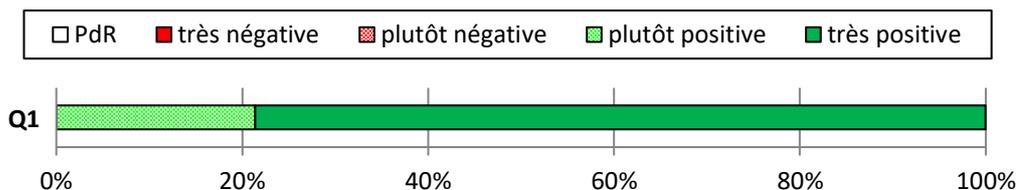
La comparaison des coefficients de variation montre que, pour tous les objectifs visés, **la formation a eu pour effet de réduire de manière importante les disparités qui existaient au départ entre les participant·es**. Pour les objectifs principaux, ceux relatifs à la méthode APP (objectifs 7 à 12) les coefficients de variation atteints sont uniformément réduits entre 14 et 23. Pour les autres objectifs (1 à 6) ces écarts de compétences entre participant·es restent réduits, mais légèrement plus élevés.



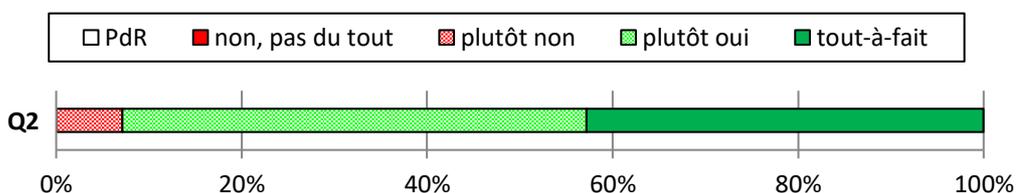
## B. Perceptions des participant·es

Les réponses aux 10 questions à choix multiple sont synthétisées sous forme de graphiques (PdR = pas de réponse)

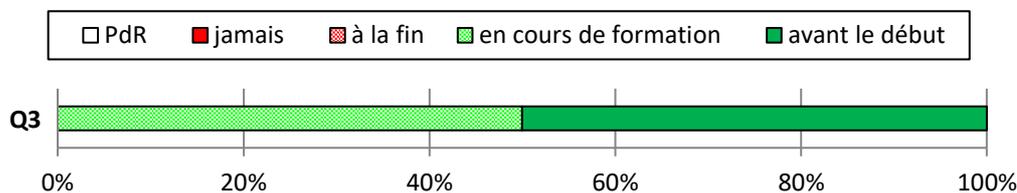
### 1. De façon générale, quelle est votre appréciation au sujet de la formation ?



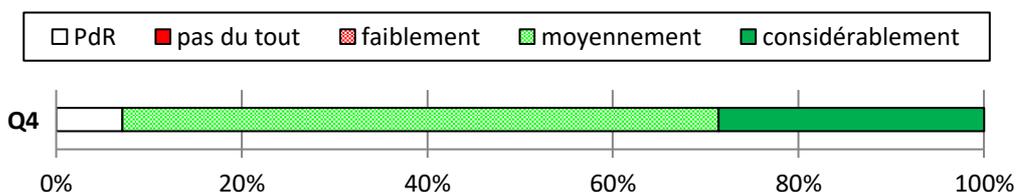
### 2. La durée de la formation était-elle en adéquation avec le contenu ?



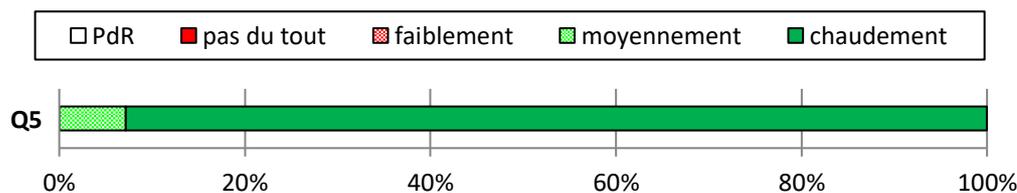
### 3. Les objectifs de la formation vous sont-ils apparus clairement ?



### 4. Estimez-vous que la formation vous permettra d'être plus performant(e) dans votre métier d'enseignant ?

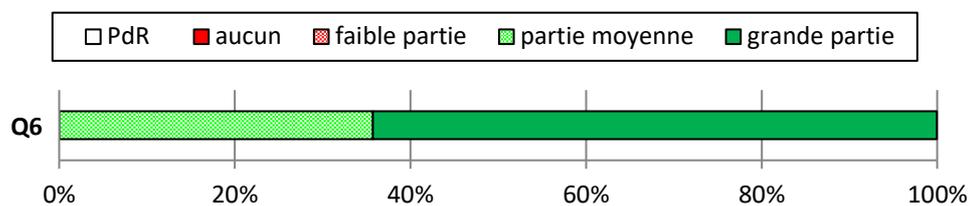


### 5. Recommanderiez-vous cette formation à un(e) collègue?

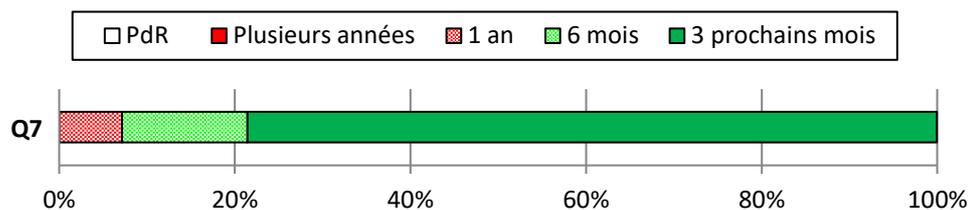




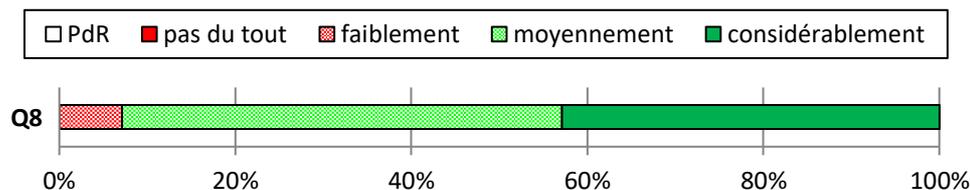
6. Quelle partie des techniques et acquis estimez-vous pouvoir mettre en œuvre?



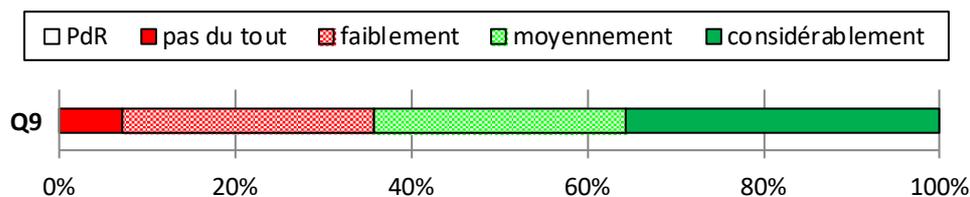
7. Dans quel délai pensez-vous mettre ces acquis en œuvre?



8. La formation vous a-t-elle amené-e à plus réfléchir à vos propres pratiques?



9. La formation vous a-t-elle amené-e à vouloir en savoir plus sur la pédagogie (principes et pratiques)?



10. La formation vous a-t-elle amené-e à envisager une réflexion collaborative à propos de l'enseignement au sein de votre Établissement ?





## **Suggestions et avis formulés quant à la méthode de la formation (vivre un apprentissage par problèmes suivi d'une séance de questions-réponses)**

### **Avis positifs**

- Je me considère déjà assez bien formée à l'APP (version UQAM) j'attends impatiemment la suite de la formation !
- Pour une formation d'initiation, c'était top de nous mettre en situation et de vivre ce que vivent les étudiant.es. Je suis dans l'attente maintenant d'en savoir plus sur la construction d'un prosit, la gestion d'une UE entière en APP, et aussi de données théoriques/publi sur la pédagogie.
- Formation très intéressante qui incite à faire évoluer les méthodes pédagogiques. Malheureusement il y a la réalité du terrain.
- Journée 2 : Bien plus intéressante . Partie après-midi m'a parue la plus riche, mais trop "courte" (on a pas pu creuser toutes les questions par exemple)

### **Suggestions, regrets**

- Prévoir un peu plus de temps pour la phase de travail personnel (contraintes fortes en fin de journée).
- Faire une phase de rédaction d'APP
- Avoir des supports un peu plus inclusifs (tout est au masculin, c'est lourd)
- Journée 1 : Rappel théorique (grandes lignes) serait intéressant
- Journée 1 : Trop de temps de travail individuel l'après-midi (des sujets & techniques auraient pu permettre de réduire ce temps). Assez serré en terme de timing sur les consignes/découvertes

### **Autres remarques**

- Je ne suis pas sûr que les 3h de travaux entre la phase aller et la phase retour doivent se faire de manière autonome. comme les étudiants en APP, on pourrait le faire en groupe.
- Un grand merci pour votre engagement et votre dynamisme !
- Merci !



## C. Nos conclusions

Nous saluons la grande motivation et l'engagement du groupes d'enseignants de la Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier participant à la formation. Les débats ont été riches, y compris ceux concernant la situation problème (analyse de diverses formes d'Apprentissage automatique) dans laquelle ils pris le temps de développer les différentes dimensions présentes dans cet APP. L'enthousiasme vis-à-vis de la démarche proposée était perceptible !

L'analyse des réponses aux questionnaires d'évaluation montre, selon les participant-es eux-mêmes, qu'il y a eu des apprentissages significatifs sur le sujet principal (l'apprentissage par problèmes – APP) et que le taux de satisfaction des participant-es est remarquablement bon (100% d'avis plutôt positifs ou très positifs). Nous pouvons constater que la formation a eu pour effet de réduire de manière significative les écarts initiaux importants des compétences des participant-es sur le thème de l'APP (l'apprentissage automatique). Le fait que TOU·TE·S les participant-es affirment que la formation a contribué à les faire réfléchir au sujet de leurs propres pratiques d'enseignants et qu'ils déclarent également, tous, que la formation les motive à essayer d'autres approches pédagogiques que celles qu'ils pratiquent actuellement, est un signal très encourageant pour nous comme il devrait l'être pour l'Université de Montpellier.

Ce type de « découverte » est l'occasion de poursuivre leurs réflexions et expériences déjà initiées au sujet des pratiques pédagogiques en vigueur dans l'établissement et les démarches entreprises demandent également à être soutenues par l'institution pour qu'elle porte véritablement ses fruits.

Nous considérons que la discussion de l'après-midi de la deuxième journée a permis de faire apparaître beaucoup de questions et – nous l'espérons – d'y apporter des éléments de réponse satisfaisants pour le plus grand nombre.

La théorie constructiviste de l'apprentissage affirme que l'apprentissage nécessite un « conflit cognitif » entre des connaissances existantes et des éléments nouveaux qui viennent déstabiliser temporairement l'apprenant-e. Il y a ensuite une phase d'accommodation, d'intégration de nouveaux savoirs et d'expériences qui mène à une nouvelle situation stable (en attendant les stimuli suivants). Une de nos intentions était bien de susciter un certain nombre de questions afin d'amener les participant-es à une réflexion (personnelle et collective) sur des points essentiels lorsqu'on se préoccupe de la qualité et de l'efficacité des formations dans une institution.

Être exposé soi-même à une expérience d'apprentissage par problèmes invite à réfléchir, entre autres, aux formes d'enseignement pratiquées, à l'encadrement à apporter, aux objectifs poursuivis et à l'évaluation des acquis. Tou-te-s les participant-es à la formation ont confirmé que la formation les a incité-es à vouloir entreprendre une réflexion au sujet des méthodes pédagogiques à mettre en œuvre dans leur établissement, ce qui est un signal pour les Directions concernées.

On ne peut espérer aller très en profondeur lors d'une telle découverte : les participant-es ont vécu une expérience, mais nous n'avons pas eu l'occasion d'aborder la conception de problèmes (ou de projets) et les nombreuses questions relatives à la mise en œuvre de l'apprentissage actif. Le rôle du tuteur et tutrice a été évoqué, mais sans entrer dans le détail. Ces sujets font l'objet d'autres modules de formation qui seront organisés à l'Université de Montpellier par FA2L.

Nous n'avons pas non plus traité les autres formes de pédagogies actives (les projets, par exemple), ni même les manières d'améliorer l'efficacité des approches dites « traditionnelles ». Nous avons semé un certain nombre de graines : espérons qu'elles germent, que les participant-es auront envie d'en savoir plus, qu'ils feront l'effort de s'informer et de continuer à se former sur les sujets abordés et, surtout, qu'ils tireront parti de cette formation pour jeter un regard critique sur leurs activités d'enseignement (même « classiques ») afin d'en améliorer l'efficacité sur la base des concepts abordés.



Enfin, rappelons que l'équipe FA2L peut intervenir soit par d'autres formations spécifiques (par exemple : la conception de cursus par l'approche par compétences ou l'utilisation des outils numériques dans le but d'améliorer la qualité des apprentissages), soit dans des observations / accompagnements d'initiatives individuelles ou collectives. Les détails figurent sur le site <http://www.FA2L.be>

Yves DEVILLE

Yves.Deville@FA2L.be

Piotr SOBIESKI

Piotr.Sobieski@FA2L.be

**Auto-évaluation de l'apprentissage individuel à l'issue de la séance « retour »**

1. Pour chacun des objectifs de l'APP, estimez vous-même votre niveau de compétence avant la séance « aller » et au terme de la séance « retour » ; notez entre 0 et 5 svp en appliquant le barème suivant:

0	1	2	3	4	5
je ne sais rien sur le sujet	j'ai entendu parler de ce sujet	je sais dire l'une ou l'autre chose correcte à ce sujet	je sais décrire les principaux éléments en rapport avec ce sujet	je sais en décrire tous les éléments pertinents ainsi que les relations entre eux	je suis capable d'argumenter, de justifier mes affirmations, mes choix, mes décisions

J'étais capable / Je suis capable	Avant	Après
1. Décrire, expliquer et comparer les différentes formes d'Apprentissage Automatique : apprentissage supervisé, apprentissage par renforcement et apprentissage non supervisé ;		
2. Décrire le problème de l'apprentissage supervisé, et notamment les questions du surapprentissage, de la validation croisée ( <i>k-fold</i> ) ainsi que les mesures de précision et rappel ( <i>accuracy, recall</i> ) ;		
3. Décrire les principes des arbres de décision comme méthode d'apprentissage supervisé ainsi que les principes de leur construction automatique à partir d'un ensemble d'exemples ;		
4. Décrire les principes des réseaux de neurones comme méthode d'apprentissage supervisé		
5. Décrire les principes de la méthode des <i>k-means</i> pour le regroupement de données ;		
6. Analyser et proposer une méthode d'apprentissage parmi les trois méthodes décrites pour traiter un nouveau problème d'apprentissage automatique et justifier le choix de la méthode		

2. Nombre (approximatif) d'heures consacrées au travail individuel entre les 2 séances: \_\_\_\_\_ h.

3. Faites la liste des sujets qui n'ont pas été épuisés et des sujets qui n'ont pas été abordés (et qui, selon vous, auraient dû l'être). Ce sont les sujets qui méritent un travail supplémentaire

Sujet, thème	
1	
2	
3	
4	

### Formation pédagogique : l'apprentissage par problèmes

#### A. Vos apprentissages (suite)

L'expérience que vous avez vécue comporte deux catégories d'objectifs d'apprentissage : les objectifs en rapport avec le sujet de l'APP (vous avez évalué votre atteinte de ces objectifs à l'issue de la séance « aller ») et des objectifs en rapport avec l'apprentissage actif en général et l'apprentissage par problèmes plus particulièrement.

**Pour chacun des objectifs de la deuxième catégorie, estimez vous-même votre niveau de compétence avant la formation et au terme de celle-ci ; notez entre 0 et 5 svp en appliquant le barème suivant:**

<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
je ne sais rien sur le sujet	j'ai entendu parler de ce sujet	je sais dire l'une ou l'autre chose correcte à ce sujet	je sais décrire les principaux éléments en rapport avec ce sujet	je sais en décrire <u>tous</u> les éléments pertinents ainsi que les relations entre eux	je suis capable d'argumenter, de justifier mes affirmations, mes choix, mes décisions

J'étais capable de / Je suis capable de	Avant la formation	Au terme de la formation
7. Décrire les principales caractéristiques de l'apprentissage actif / des pédagogies actives et les différences avec les approches traditionnelles (« cours – TD – TP »)		
8. Décrire le processus de traitement d'une situation-problème dans un apprentissage par problèmes (APP) : les 3 phases, les étapes		
9. Décrire et de justifier l'utilité des phases de travail en groupe et de travail individuel dans l'APP		
10. Décrire les principes de l'organisation du travail en groupe coopératif en APP		
11. Décrire (dans les grandes lignes) le rôle du tuteur dans un APP		
12. Exprimer une position motivée (quelle qu'elle soit) quant à l'opportunité de mettre en œuvre des pédagogies actives (APP ou autres) dans mes propres enseignements		

**B. Vos perceptions**

**1. De façon générale, quelle est votre appréciation au sujet de la formation ?**

- Très négative       Plutôt négative       Plutôt positive       Très positive

**2. La durée de la formation était-elle en adéquation avec le contenu ?**

- Non, pas du tout       Plutôt non       Plutôt oui       Tout à fait

Merci de commenter (trop court ou trop long ?) : \_\_\_\_\_

**3. Etes-vous satisfait(e) des activités proposées durant cette formation (vivre un APP + séance de questions/réponses) ?**

- Pas du tout       Partiellement       Suffisamment       Entièrement

**4. Recommanderiez-vous cette formation à un(e) collègue ?**

- Pas du tout       Faiblement       Moyennement       Chaudement

**5. La formation vous a-t-elle amené(e) à plus réfléchir à vos propres pratiques ?**

- Pas du tout       Faiblement       Moyennement       Considérablement

**6. La formation vous a-t-elle amené(e) à avoir envie d'essayer d'autres approches pédagogiques que celles que vous pratiquez actuellement ?**

- Pas du tout       Faiblement       Moyennement       Considérablement

**7. La formation vous a-t-elle amené(e) à vouloir en savoir plus sur la pédagogie (principes et pratique) ?**

- Pas du tout       Faiblement       Moyennement       Considérablement

**8. La formation vous a-t-elle incité(e) à vouloir entreprendre une réflexion collective au sujet des méthodes pédagogiques à mettre en œuvre dans votre établissement ?**

- Pas du tout       Faiblement       Moyennement       Considérablement

**9. Quels sont vos avis ou suggestions quant à la méthode utilisée par les animateurs pour cette formation (vivre un apprentissage par problèmes suivi d'une séance de questions-réponses) ?**

**10. Autres remarques ou suggestions :**