

Le projet ACTIFS face à l'altérité des étudiants et des établissements

Cécile MD Bonnefont^{1,2}, Fabienne Bessac^{1,3}, Laurent Dairaine^{1,4}, Julitte Huez^{1,5}, Christophe Rabut^{1,6}, Pascale Zaraté⁷

1 Projet ACTIFS, IDEFI Défi Diversités, 2 INP-ENSAT, cecile.bonnefont@ensat.fr, 3 INP-EIPURPAN, fabienne.bessac@purpan.fr, 4 ISAE-SUPAERO, laurent.dairaine@isae-supaero.fr, 5 INP-ENSIACET, julitte.huez@ensiacet.fr, 6 INSA Toulouse, christophe.rabut@insa-toulouse.fr, 7 UT1C, pascale.zarate@ut-capitole.fr

Résumé

La méthode « Peer instruction » (Mazur 1997) consiste à poser des questions à l'auditoire, qui répond à l'aide d'un dispositif de vote. En fonction du taux de bonnes réponses, l'enseignant invite les étudiants à argumenter leur réponse avec leurs voisins, puis à voter à nouveau avant de commenter les résultats. Le projet ACTIFS vise à développer cette méthode sur l'ensemble des 15 formations d'ingénieurs de Midi-Pyrénées, et a touché environ 120 enseignants, 7000 étudiants. La diversité de cet environnement est donc conséquente et a été largement prise en compte dans ce projet. Nous examinons dans cette étude le type et l'impact des altérités impliquées par ce projet et nous présentons un premier bilan en termes de ressenti par les étudiants et les enseignants.

Summary

When working with « Peer instruction » method (Mazur 1997), the professor asks questions to all students of the classroom, and they answer via a vote medium. Then, depending on the rate of right answers, the students are invited to argue with their neighbors, and last a new “vote” is processed. Finally the professor adds his own comments. The so-called ACTIFS project aims to develop this way of teaching in all the 15 Midi-Pyrénées engineering institutions, and has been effective with about 120 professors, 7000 students. So othernesses in this project are of high level and have been widely used. Here we analyze the type and the impact of these othernesses encountered in the project. Moreover we present the balance of the project in terms of the feeling of students and professors about it.

Mots-clés

Cours interactifs, Vote, Peer Instruction, instruction par les pairs

1. Introduction

Pour rendre un cours moins « ennuyeux », et surtout plus efficace, il convient d'impliquer tous les étudiants. Pas facile a priori... Pourtant la technique d'une question posée à toute la salle, à laquelle chacun doit répondre explicitement est un premier pas. Quel moyen pour cela ? Les étudiants doivent « voter » et l'enseignant doit pouvoir, à l'allure des réponses obtenues, adapter la suite de son cours. En outre, lorsque le taux de bonnes réponses n'est pas suffisant, l'enseignant demande aux étudiants d'argumenter avec leurs voisins, et, quelques minutes après, de voter à nouveau. Cette démarche présente certains avantages : la dynamisation des cours, une meilleure écoute des étudiants et en général, une meilleure compréhension des phénomènes et concepts étudiés (Parmentier 2015). Les cours utilisant cette méthode seront par la suite appelés ici « cours interactifs » (CI), même si ce terme peut avoir une signification plus générale (Berthiaume 2012).

Le projet « Action pour des Cours de ToulouseTech Interactifs, Formatifs, Solidaires » (ACTIFS), financé par l'IDEX de Toulouse, regroupe toutes les formations d'ingénierie de Toulouse et Midi-Pyrénées. Il a bénéficié de la dynamique des projets liés à la pédagogie et menés ces dernières années au niveau de l'Université de Toulouse : DEFI Diversités (IDEFI DD 2012), Formes (Formes 2015), IDEX IQuiz (IQuiz 2016) ainsi que du réseau des conseillers pédagogiques GRAPPE (Groupe d'Appui à la PEdagogie). Le projet ACTIFS a été créé pour mettre en place, initier et développer l'usage de dispositifs de « vote/argumentation », pour favoriser un partage d'expériences entre enseignants et pour tenter enfin d'en évaluer l'impact sur les apprentissages des étudiants et sur les pratiques des enseignants. Ce projet s'appuie sur les diverses altérités et complémentarités rencontrées dans cet environnement : celle des établissements, celle des niveaux de formation, de post-bac à M2, celle des matières enseignées, de la production animale à la physique, chimie, en passant par les mathématiques et l'informatique, incluant un caractère obligatoire ou non des cours.

Mentionnons aussi la synergie et l'effet d'entraînement créés par ces altérités et par l'effet de « masse » qu'elles impliquent. ACTIFS a permis un engagement fort des établissements et de leurs enseignants ainsi que la création d'une expérience collective.

Dans cette communication, nous développons le thème de la diversité des outils de mise en œuvre des cours interactifs et leur adéquation avec l'altérité des contextes numériques institutionnels, tels que vécus au sein d'ACTIFS. Nous décrivons ensuite trois situations

vécues, ainsi que le partage d'expérience associé. Nous ferons enfin un premier bilan de ces expériences et du projet ACTIFS.

2. Les opportunités des établissements

2.1 Altérité des moyens pouvant être mis en œuvre

Les responsables d'établissement et leurs équipes pédagogiques souhaitant développer les CI ont à considérer le contexte et la stratégie numérique de la structure. Ainsi plusieurs solutions techniques, permettant de mettre en œuvre des CI sont disponibles, de « la main levée » à des dispositifs numériques élaborés.

Les infrastructures techniques permettant la mise en œuvre de CI doivent répondre à certaines exigences telles que l'accessibilité et l'ergonomie : le système doit être opérationnel à tout moment et facile d'utilisation pour l'enseignant. Son dimensionnement doit être adapté au contexte d'utilisation et il faut prévoir la formation et l'accompagnement de l'enseignant, en lien direct avec le développement d'une nouvelle pratique (p.ex., prise en main de la technique et analyse de pratiques). Les prochaines sections décrivent quelques exemples du domaine des technologies pour l'éducation (EdTech¹) et références de mise en œuvre.

2.1.1 Vote à main levée

Poser une question à l'assemblée et demander de répondre à main levée est un moyen simple, opérationnel et sans coût qui permet à l'enseignant d'estimer « à l'œil » le taux de bonnes réponses. Néanmoins, cette approche est limitée car les réponses sont plutôt binaires et le positionnement individuel, visible de tous les apprenants, peut engendrer une influence mutuelle, le désengagement de certains, et ne plus répondre à l'interaction visée.

2.1.2 Vote par motifs graphiques

Chaque étudiant dispose d'un carton sur le recto duquel des motifs spécifiques sont imprimés. En fonction de l'orientation du carton, un des motifs est lisible par l'application installée sur le smartphone de l'enseignant qui prend alors une photographie de la salle. Cette photo est analysée par l'application qui synthétise les résultats (VOTAR 2016 et PLICKER 2016). Cette approche, est simple, mais dépendante de la configuration de la salle (p.ex., éclairage, taille).

¹ Education Technologies

2.1.3 Vote par boîtiers spécialisés (BS)

Les "Boîtiers Spécialisés" (BS) se présentent sous la forme d'une télécommande, d'un réseau de communication radio dédié et d'une application propriétaire installée sur l'ordinateur de l'enseignant. C'est un système complet et autonome. Deux mises en œuvre de ce système sont possibles : le système est mobile et transporté par l'enseignant au gré des besoins, chaque étudiant devant disposer d'une télécommande afin de pouvoir voter, soit le système est installé en version fixe dans une salle où se rendra l'enseignant (p.ex., un amphithéâtre pré-équipé).

2.1.4 Vote par le dispositif numérique personnel des étudiants

L'approche Bring Your Own Device (BYOD) repose sur la forte proportion d'étudiants équipés de matériels numériques portables capables de jouer le rôle d'interface permettant la saisie et la communication des réponses à un dispositif central. La communication est assurée par un réseau de communication sans fil de type wifi utilisant les standards de l'Internet. Selon le niveau d'intégration de l'application web gérant l'interaction et du système d'information de l'établissement, nous distinguerons le BYOD intégré au SI des établissements tels que REALTIMEQUIZ 2016, ACTIVEQUIZ 2016² (intégration Moodle) ou IQuiz 2016 ou proposé dans le cloud tel que SOCRATIVE 2016.

2.2 Altérité du contexte numérique institutionnel

2.2.1 Critères pour la mise en œuvre

Face aux arbitrages nécessaires qu'un établissement d'enseignement doit prendre pour favoriser une approche pédagogique, plusieurs critères doivent être pris en compte : Quel niveau de mutualisation et de réutilisation est envisagé pour les investissements réalisés ? Quel niveau de soutien logistique est envisagé sur la solution déployée ? Quelle formation doit être mise en place pour une autonomie de l'enseignant sur le dispositif technique mais aussi sur la démarche pédagogique en elle-même ? Quel niveau de financement est disponible pour acquérir et faire fonctionner le dispositif ?

2.2.2 Discussion : BS vs BYOD

Deux orientations nous semblent caractéristiques et viables pour un déploiement institutionnel : l'approche BS et l'approche BYOD. Dans le cadre de ACTIFS, les établissements ayant choisi le dispositif BS, ont ciblé le même fournisseur afin de mutualiser la formation des enseignants et de partager leurs expériences. Cette action a permis d'obtenir des tarifs

³ ACTIFS a permis la réalisation d'une version modifiée du plugin ACTIVEQUIZ afin d'augmenter l'ergonomie d'usage auprès des étudiants

préférentiels, mais on reste sur un dispositif nécessitant un investissement financier prenant en compte les futures mises à jour du logiciel dédié. Ce système, autonome, qui nécessite la maintenance et la gestion du matériel, évite les écueils de connections wifi parfois sous dimensionnées par rapport au besoin et facilite le prêt à d'autres collègues (de l'université ou du secondaire) curieux de se lancer. Pour ce qui est de l'approche BYOD, son « ouverture » permet un usage varié de ressources pédagogiques numériques, au-delà de l'application considérée de quiz dynamique, et facilite la mise en œuvre d'autres dispositifs pédagogiques adaptés aux besoins, dans le contexte de la classe et du présentiel, (la saisie de réponses ouvertes, affichage en temps réel d'un nuage de mots clés, etc.). La créativité actuelle des « EdTech » permet d'envisager des usages innovants dans ce contexte et le choix BYOD paraît aligner à ces évolutions. Par ailleurs, le fait de devoir s'appuyer sur une infrastructure opérationnelle, gérée par l'établissement, participe indirectement à l'amélioration des moyens d'accès aux SI, décloisonne les services, contribue à une gestion globale des moyens numériques en alimentant le cercle vertueux d'une qualité maîtrisée. Cette approche contribue à ce que chaque étudiant ait un matériel correctement configuré pour accéder aux services numériques de l'établissement ce qui développe leur usage . Pour les étudiants sans moyen numérique, un système de prêt est mis en place.

Néanmoins, la maturité numérique et la taille de certains établissements ne permettent pas d'envisager la systématisation d'une telle démarche et se tourner vers une solution BS a alors l'avantage d'être simple et rapide à déployer.

3. Altérité des situations

3.1 Contexte

Dans le projet ACTIFS, la majorité des établissements a mis en place l'approche BS pour la simplicité d'utilisation par les enseignants et par les étudiants et pour la non-dépendance au wifi. Une fois les informations et formations dispensées, certains enseignants ont introduit le dispositif dans leurs cours ou TD. 18 mois après, 120 enseignants ont utilisé un des dispositifs BS ou BYOD, touchant ainsi plus de 7000 étudiants. Tandis qu'une démarche de recherche est entreprise pour tenter d'accéder aux impacts de ces dispositifs en termes d'apprentissage des étudiants mais aussi de développement professionnel des enseignants, nous donnons ici un aperçu des attentes des enseignants dans leur engagement, ainsi que de leur ressenti et de celui des étudiants a posteriori de l'utilisation de ces dispositifs. Ces éléments ont été recueillis via des questionnaires construits dans le cadre du projet et des réunions d'échanges entre

praticiens. Ainsi, il ressort de ces éléments que les enseignants qui se sont engagés dans la démarche, l'ont fait principalement avec l'une des trois attentes suivantes : 1) accéder aux prérequis ou aux acquis des étudiants à leurs cours : par un jeu de plusieurs questions de type QCM, l'enseignant teste en tout début de cours (pour les prérequis) où au fil du cours (pour les acquis) où en sont les étudiants. La finalité étant d'ajuster l'organisation des savoirs. Certains enseignants ont utilisé des tests internationaux (Hestenes 1992). 2) avoir un public plus attentif : par l'usage même du dispositif, il s'agissait de casser le rythme du cours en proposant une activité, d'inviter les étudiants à s'interroger pendant le cours et de remobiliser leur attention. 3) déconstruire des mauvaises conceptions des étudiants sur des notions complexes pour aller vers la reconstruction du concept. Il s'agit ici d'enseignants aguerris sur la pratique, élaborant des questions « conceptuelles » pour mobiliser le « peer instruction ».

3.2 Descriptif des situations présentées

Voici les retours sur trois mises en œuvre avec l'utilisation du dispositif BS.

Situation A- Ecole d'ingénieurs d'agronomie bac+3 à bac+5. L'usage des boitiers s'est déroulé sur 7 séances de 1h40 de cours magistral (CM) en Alimentation Animale pour 142 étudiants de niveau L3. Les CM ne sont pas obligatoires. L'enseignant A pose des questions de type QCM, toutes les 20 minutes environ. Lorsque les réponses sont mitigées l'enseignant A propose aux étudiants d'échanger entre eux sur le sujet puis de revoter.

Situation B -Ecole d'ingénieurs associative d'agronomie post-bac. L'usage des boitiers s'est déroulé sur 12 séances de 1h45 de CM de physique (mécanique) pour 197 étudiants de niveau L1. Les CM sont obligatoires. Ce cours de Physique a connu beaucoup de modifications lors de cette expérimentation. L'enseignant B a principalement basé son cours sur des questions (~ 10 questions par séances de 1h45). L'enseignant B a proposé aux étudiants de participer au test international *Force Concept Inventory (FCI)* avant et après le cours afin d'évaluer la progression de l'étudiant quant à sa compréhension conceptuelle du cours. Voici un exemple de question posée dans ces tests et aussi sur laquelle les étudiants ont travaillé en cours : "*Vous lancez une balle en l'air vers le haut. Pendant que celle-ci est en train de monter, quelles sont les forces qui agissent sur elle ?*". Beaucoup d'étudiants répondent qu'il y a une force vers le haut, car les concepts de force et de vitesse ne sont pas clairement distingués par les étudiants. Ils sont nombreux à identifier une force dans le sens du mouvement. Le test avant le cours interactif montre une mécompréhension des concepts testés. Pour ce qui est de la notion de force, du principe d'inertie et de la notion d'actions réciproques, les étudiants ont obtenu les pourcentages de bonnes réponses suivants : 5%, 1% et 2% respectivement. Le test

FCI est proposé à nouveau suite à l'unité de formation. L'amélioration des résultats est au minimum de 38 points et allant jusqu'à 51 points (pourcentages de bonnes réponses : notion de force 43%, principe d'inertie 39%, notion d'actions réciproques 53%). A ce stade de l'expérimentation, il convient de s'interroger sur ce qu'aurait été l'apprentissage des étudiants sur une modalité de cours classique, de même que sur le gain de rétention de ces acquis sur le moyen et long terme.

Situation C- Université de Sciences économiques et sociales. L'usage des boitiers s'est déroulé, avec le même enseignant C, sur plusieurs populations d'étudiants : M2 Informatique, 42 étudiants, 2 séances de CM d'1h30 ; M2 Droit, 22 étudiants, 2 séances de CM d'1h30 ; M1 Gestion, 78 étudiants, 1 séance de CM d'1h30. Les CM ne sont pas obligatoires. L'enseignant C pose des questions toutes les 20 minutes environ, soit 4 à 5 questions par cours.

3.3 Retours des étudiants

Les étudiants, présents au cours, ont été interrogés via un questionnaire avec des questions fermées et d'autres ouvertes. Il est recueilli de 95% (CM obligatoires, cas B) à 89% et 35% (CM non obligatoires, cas C et A, respectivement) de taux de réponse. Ils sont une majorité à trouver l'usage du dispositif facile voire très facile et à déclarer qu'il leur permet un meilleur investissement en cours (>89%). Dans la situation B, ils sont 74% à déclarer avoir progressé en mécanique à l'issue du cours. Dans le cas A, les étudiants ont apprécié le dispositif (94%) (Fig. 1). Ils se sentent plus impliqués dans les cours (94%, Fig. 1) et cela facilite leur attention (98%). La phase de discussion entre étudiants avant le deuxième vote leur permet de mieux comprendre le contenu du cours (81%) (Fig. 1). Ils souhaiteraient voir le dispositif se développer dans plus de cours (94%). 80% pensent que l'enseignant est plus attentif à leurs difficultés.

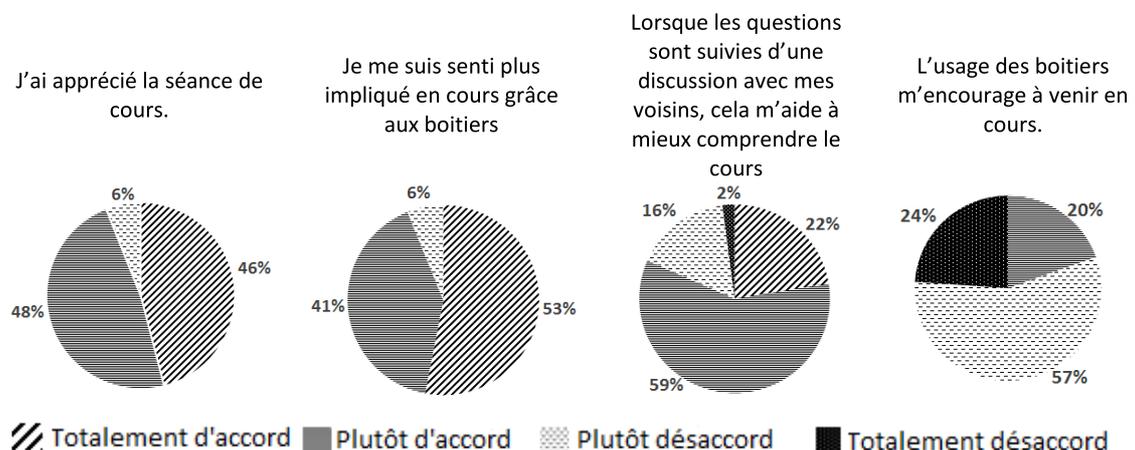


Figure 1 : Enquête de satisfaction des étudiants en L3, cas A (50 répondants sur 142).

Outre les retours quantitatifs, les retours qualitatifs sur les questions ouvertes sont très intéressants : l'usage de ces boîtiers est plébiscité par les étudiants qui trouvent que cet outil est facile voire très facile à utiliser (99% des étudiants dans le cas C) ; leur « *permet de raccrocher* » (cas A) ; qu'il est « *très interactif... ludique...et qui permet de faire un cours plus attractif...vivant, dynamique, qui donne envie de comprendre et de s'investir* » (cas C) et favorise un meilleur investissement en cours (89% dans le cas C). On note aussi dans ces retours que l'anonymat incite les étudiants à une « *meilleure participation* », qu'ils n'ont « *pas peur de répondre* » et trouvent « *utile de voir les réponses des autres (étudiants)* ». Les étudiants indiquent aussi que les échanges entre pairs les aident à mieux comprendre le cours et qu'avec ce dispositif « *l'enseignant semble plus attentif à [leurs] difficultés* ». En revanche, dans le cours où il y a un fort absentéisme (35% de taux de réponses) seuls 20% des étudiants jugent que ce dispositif les incite à venir en cours (Fig. 1). Enfin, dans la situation B où ont eu lieu de nombreux changements, les étudiants évoquent le regret de ne pas avoir assez « *de cours théorique* », de « *cours à l'ancienne* » c'est-à-dire « *un résumé clair et précis qui nous serait très utile pour réviser l'examen* ».

3.4 Retour des enseignants

Pour ce qui en est du ressenti des enseignants qui s'est fait lors d'échanges oraux, l'enseignant A estime que cette pédagogie permet de dynamiser son cours, d'aider les étudiants à mieux comprendre les notions abordées, leur permet de raccrocher et rend les étudiants plus attentifs. L'anonymat des réponses, a été souligné par les enseignants A, B et C, comme permettant la participation de tous les étudiants et pas uniquement des deux premières rangées, et ce sans qu'il y ait d'influence des autres étudiants. L'enseignant A, comme l'enseignant B, évoque la préparation des cours qui requiert un temps supplémentaire. Il en ressort un retour très positif de l'enseignant A qui va poursuivre l'année suivante en retravaillant les questions. L'enseignant A a fait le choix de communiquer auprès de ses collègues sur sa pratique, ce qui a incité d'autres enseignants à mettre en place le dispositif de vote. L'enseignant B a noté qu'il y avait beaucoup plus de questions émanant des étudiants et que la relation avec les étudiants s'est améliorée. L'enseignant C a noté davantage de questions à la fin du cours, même en dehors du contexte de travail, ce qui « *démontre un bon investissement des étudiants* ». Il estime que la relation avec les étudiants est modifiée positivement, qu'ils « *osent plus la proximité* ». Il ressort que l'usage de ce dispositif est apprécié, tant des étudiants, quels qu'ils soient (niveau, filière d'études) que des enseignants et ce malgré, pour ces derniers, un investissement en temps de préparation du cours. On note que les enseignants

veulent en poursuivre l'utilisation. Cependant ce dispositif ne semble pas permettre de lutter contre l'absentéisme, mais semble favoriser l'implication des présents et améliorer la relation enseignant-étudiant.

Ce dispositif s'étend actuellement à d'autres étudiants et enseignants des différents établissements A, B et C (environ 25 enseignants) et d'autres expérimentations sur l'usage des outils de type BYOD devraient se dérouler prochainement, notamment dans le cadre du déploiement au niveau de l'ensemble de l'Université de Toulouse, du service en ligne IQuiz offrant un moyen simple et ergonomique pour mettre en œuvre un CI.

Mais au-delà du ressenti des étudiants et des enseignants, il convient de tenter d'appréhender plus rigoureusement l'apport de ce dispositif en termes d'apprentissage, de même que d'identifier ce que la prise en main de ce dispositif entraîne dans l'évolution des pratiques des enseignants. En effet si certains enseignants disent que globalement le cours est inchangé hormis l'introduction des questions, est-ce réellement le cas ? Le simple fait de travailler sur la formulation de questions spécifiques n'oriente-t-il pas une approche du contenu enseigné différente, une posture de l'enseignant différente ? C'est pour poursuivre ces éléments de réflexion que nous travaillons aujourd'hui avec des collègues en sciences de l'éducation et ceux porteurs de la plateforme NéopassSup (NeopassSup 2017) pour appréhender par exemple les processus inter-individuels à l'œuvre dans la situation de CM médiée par ces dispositifs de cours interactifs.

4. Conclusion

Ce projet a vu le jour dans le contexte très marqué de la professionnalisation des enseignants du supérieur. Il a été émulateur et a contribué à la transformation pédagogique des établissements et des enseignants qui s'y sont engagés. Cependant il convient d'étayer à l'usage d'un dispositif technique « facilitateur » d'implication et de questionnements sur leur pratique d'enseignement des enseignants, leur formation et leur accompagnement concernant les théories et méthodes pour l'enseignement et l'apprentissage.

Références bibliographiques

ACTIVEQUIZ (2016). Repéré à https://moodle.org/plugins/mod_activequiz

Berthiaume D. (2012). Repéré à <https://educnet.enpc.fr/course/view.php?id=419>

Formes (2015). Repéré à <http://www.univ-toulouse.fr/idex/realisations/82-projets-formations-developpees>

Hestenes D., Wells M., et Swackhamer G., (1992). Force concept inventory, *The Physics Teacher*, 30, 141-158. Repéré à doi: 10.1119/1.2343497.

IDEFI Défi Diversité (2012). Repéré à <http://www.univ-toulouse.fr/formation/toulouse-tech/idefi-defi-diversites>

IDEX IQuiz (2016). Repéré à <http://www.univ-toulouse.fr/idx/realisations/82-projets-formations-developpees>

Mazur E. (1997). Peer instruction: A user's manual. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

NéopassSup (2017). Repéré à <http://ife.ens-lyon.fr/formation-formateurs/catalogue-des-formations/formations-2016-2017/prog-neopass>

Parmentier J.-F., Lamine B. et Bonnafé S. (2015). Changer les conceptions en mécanique des étudiants en L1 à l'Université. Proceeding du 22^{ème} Congrès Français de Mécanique. Lyon.

PLICKER (2016). Repéré à <https://www.plickers.com/>

REALTIMEQUIZ (2016). Repéré à https://moodle.org/plugins/mod_realtimequiz

SOCRATIVE (2016). Repéré à <https://www.socrative.com/>

VOTAR (2016). Repéré à <https://framagit.org/stephanep/votar/>