



UNIVERSITÉ DE FRIBOURG
UNIVERSITÄT FREIBURG

Enseigner l'informatique avec Prog&Play : Institutionnalisation des savoirs



Thèse de doctorat - Maud Plumettaz-Sieber
Université de Fribourg - CERF
2CR2D – 23.03.2018

PLAN

1. CONTEXTE
2. CONCEPTS THEORIQUES
 - ❖ Informatique
 - ❖ Situations didactiques
 - ❖ Jeu numérique et apprentissage
3. PROBLÉMATIQUE
4. MÉTHODOLOGIE
5. (RECHERCHE PRELIMINAIRE)
6. ECHEANCIER



CONTEXTE

Enseignement de l'informatique, Canton de Fribourg (CH) , Secondaire 2

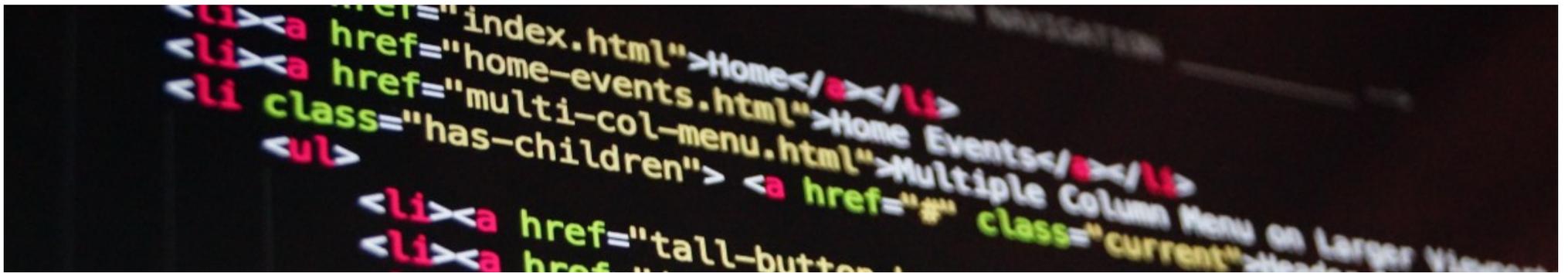
Non-obligatoire

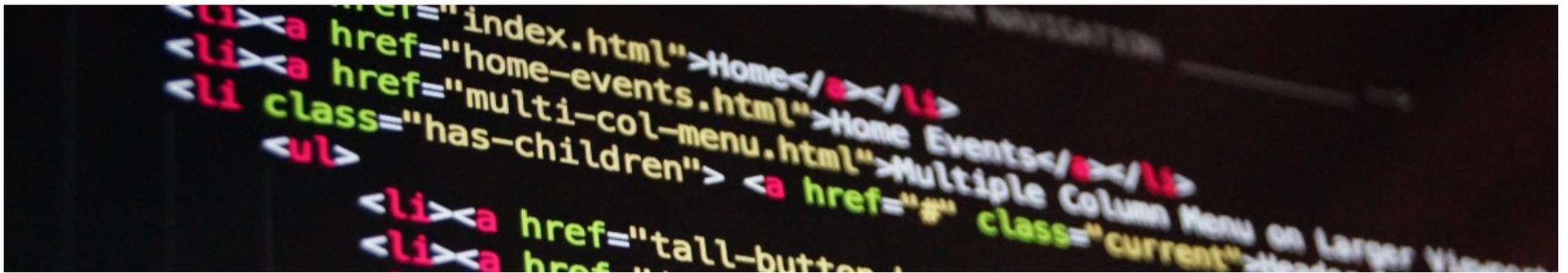
Dès 11.2019

Obligatoire
en 1ère année

=> Besoins des enseignants:

- Identifier les enjeux ;
- Identifier les approches d'enseignement possibles ;
- Mesurer leurs effets ;
- Trouver/créer des ressources.



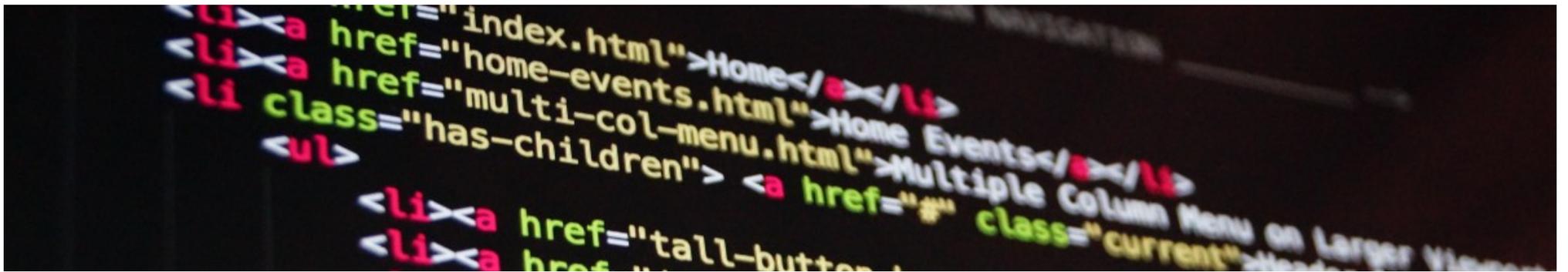


INFORMATIQUE

Computational thinking / Pensée informatique

Barr et Stephenson (2011, in Webb & al, 2016) :

1. **Formuler les problèmes** de manière à ce qu'un ordinateur ou un autre outil puissent aider à la résolution du problème ;
2. **Organiser des données** de manière logique et les analyser ;
3. **Représenter les données** de manière abstraites (modèles et simulations) ;
4. **Automatiser les solutions** à travers la pensée algorithmique (par étapes) ;
5. **Identifier, analyser et implémenter les solutions** possibles dans l'objectif de trouver la combinaison d'étapes la plus rapide et efficace ;
6. **Généraliser et transférer le processus de résolution de problème** à plus large variété de problèmes.



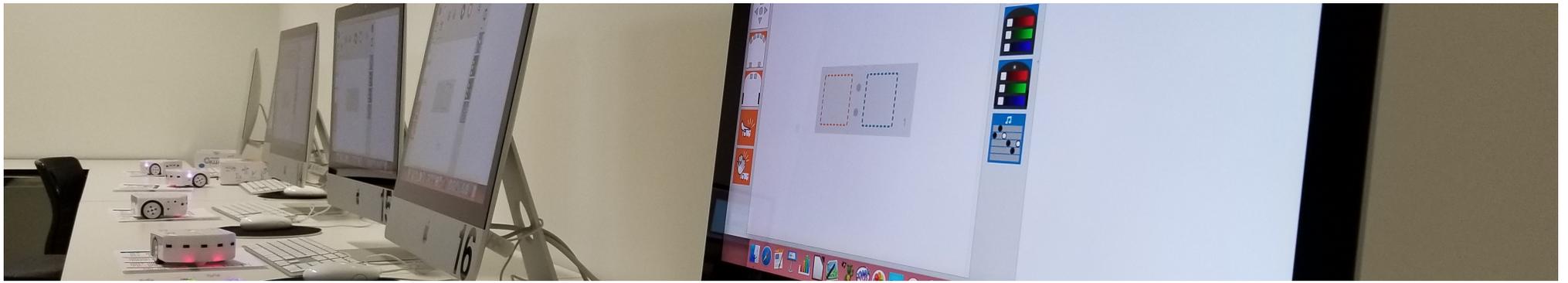
INFORMATIQUE

Programmation

- «La programmation est au service de la pensée computationnelle» (Dillenbourg, 2018, p.19)
- «La programmation promeut la pensée abstraite, la pensée systématique, la pensée logique et séquentielle, la pensée algorithmique, la résolution de problèmes, la pensée systématique» (Bers, 2018)

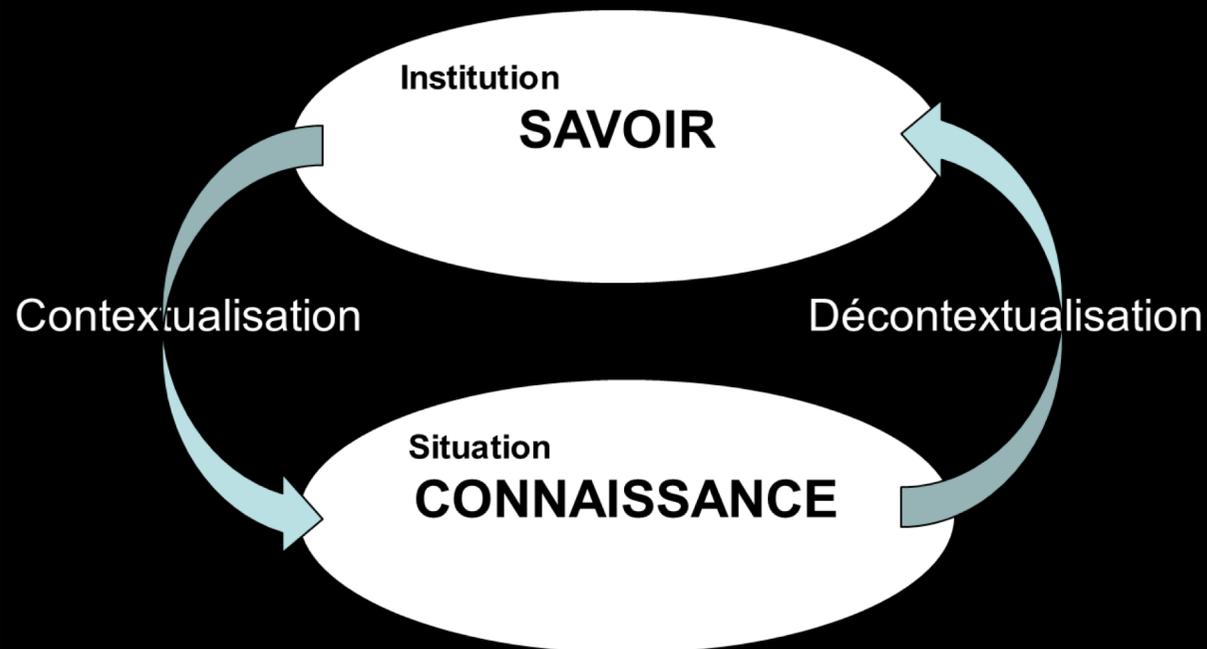
Risques de trop se centrer sur (Kalas, 2018) :

- L'outil ;
- L'informatique ;
- La pédagogie.

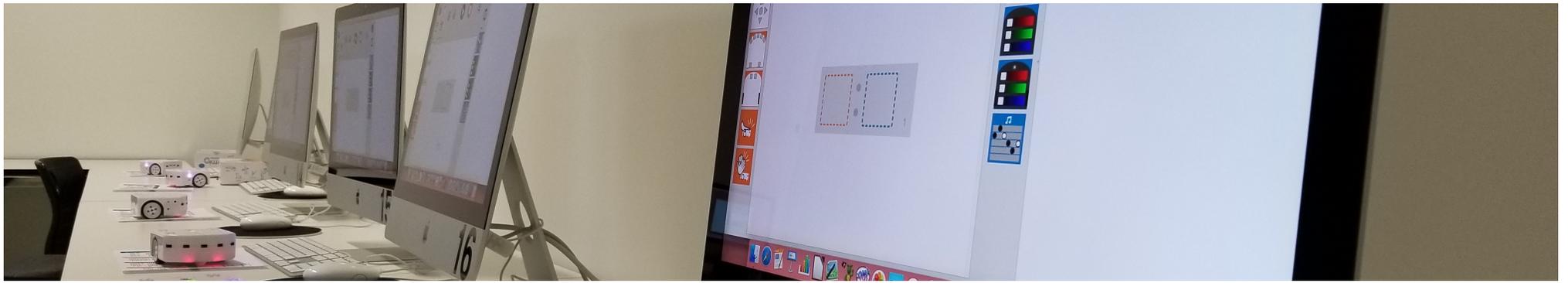


SITUATIONS DIDACTIQUES

Savoirs vs connaissances

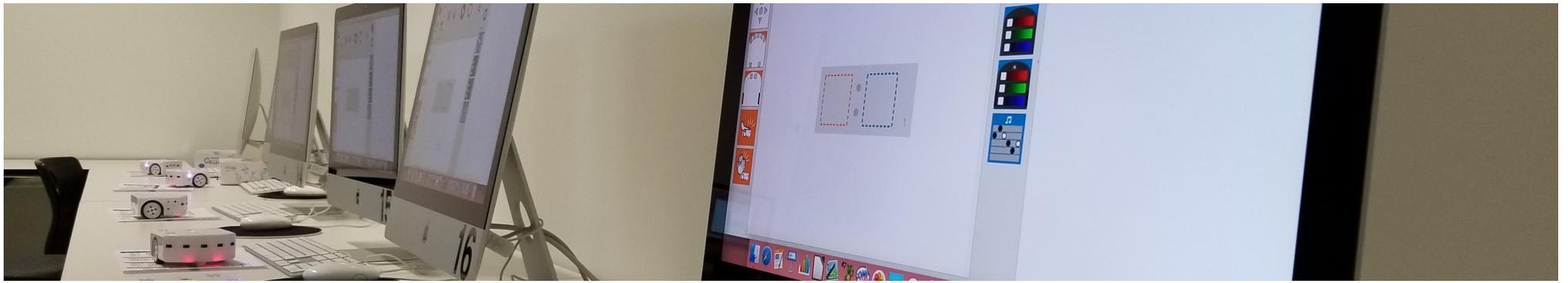


Margolinas, C. (2014). Connaissance et savoir. Concepts didactiques et perspectives sociologiques ? *Revue française de pédagogie*, n° 188(3), 13–22.



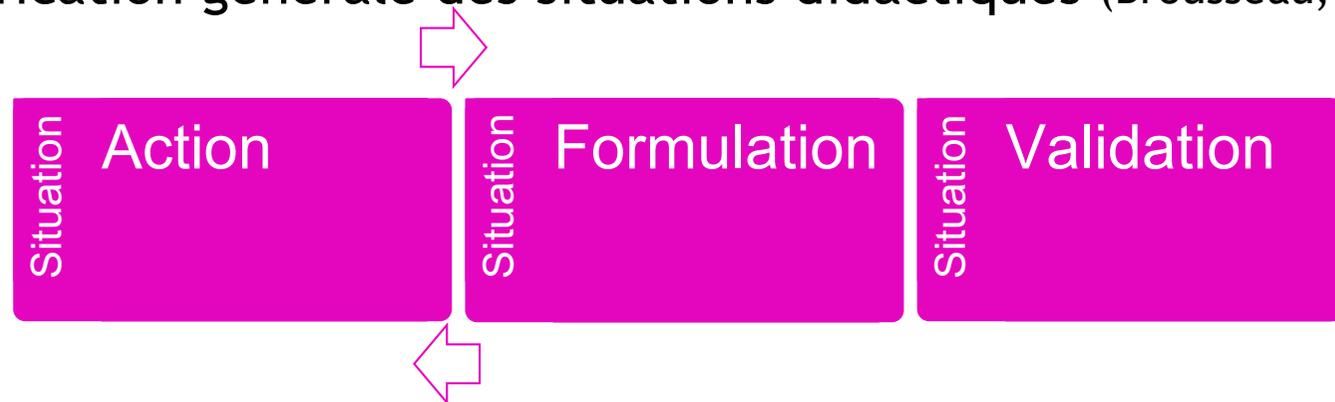
SITUATIONS DIDACTIQUES

- **Contrat didactique** => système d'attentes entre enseignant et élèves (Brousseau, 1998 ; Sensevy, 2001)
- Le contrat didactique s'exprime par :
 - **Chronogenèse** : Une gestion des savoir-temps = ordonner les savoirs dans le temps (Chevallard, 1991, in Sensevy, 2001), à quel moment intervenir
 - **Topogenèse** : Une gestion des tâches du professeur et des élèves (Chevallard, 1991, in Sensevy, 2001)
 - **Mésogenèse** : aménager le milieu qui amènera les élèves à sentir le besoin d'apprendre (Brousseau, 1998, in Sensevy, 2001) (outil, situation, etc.)

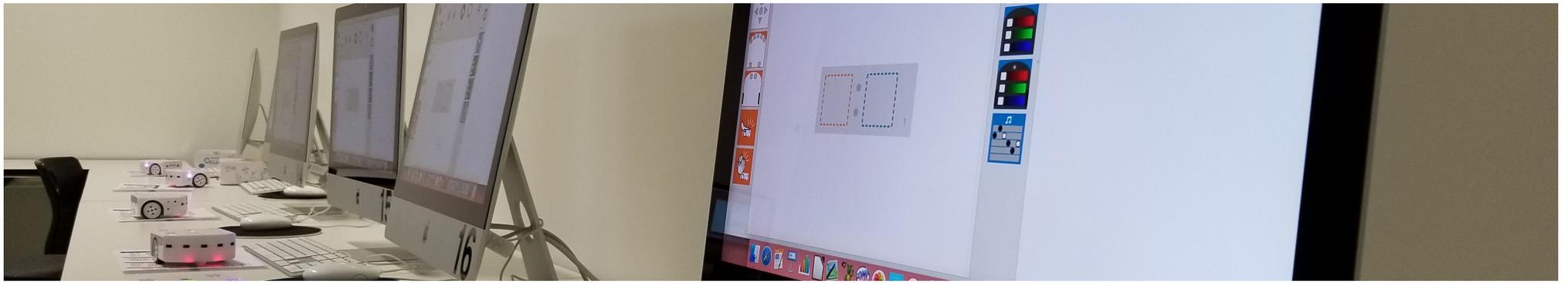


SITUATIONS DIDACTIQUES

- Situation didactique/adidactique (Brousseau, 1998)
- Classification générale des situations didactiques (Brousseau, 1988)



- **Institutionnalisation :**
« une situation qui se dénoue par le passage d'une connaissance de son rôle de moyen de résolution d'une situation d'action, de formulation ou de preuve, à un nouveau rôle, celui de référence pour des utilisations futures, personnelles ou collectives » (Brousseau, 2010, p.4)



JEU ET APPRENTISSAGE

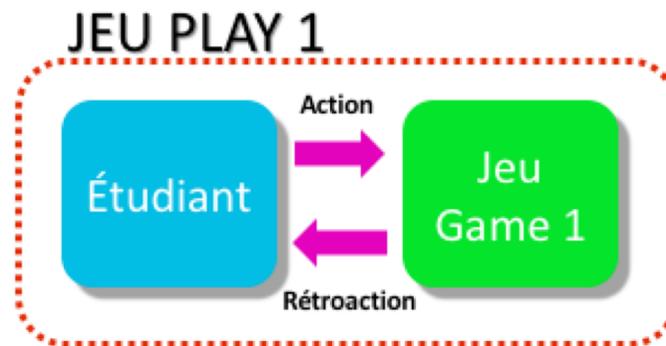
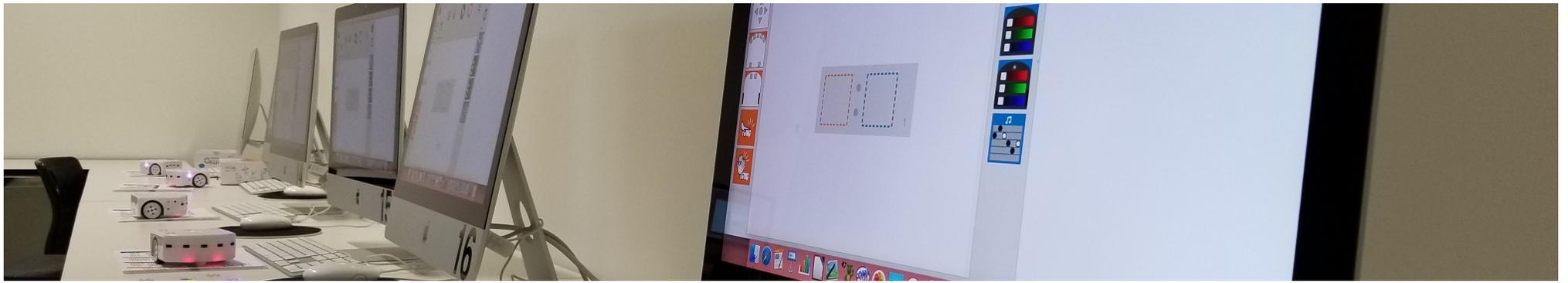


Figure 1. Représentation des différentes « couches » de jeu.



JEU ET APPRENTISSAGE

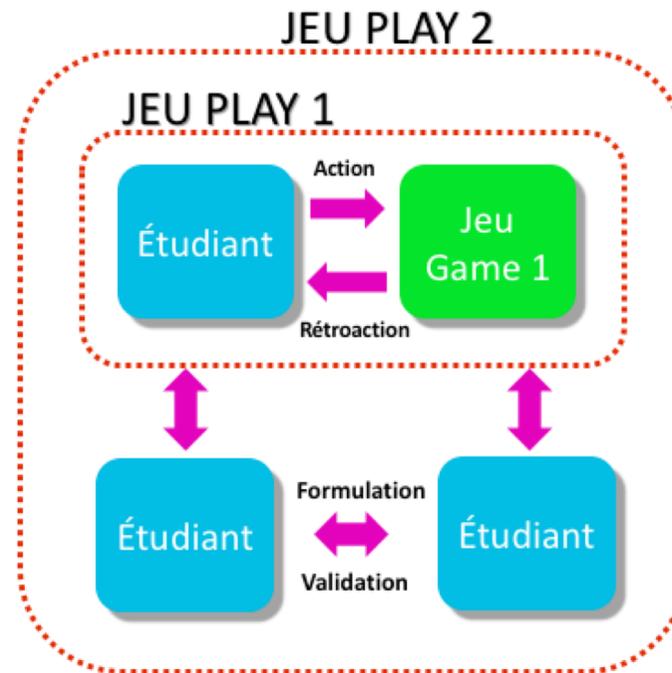
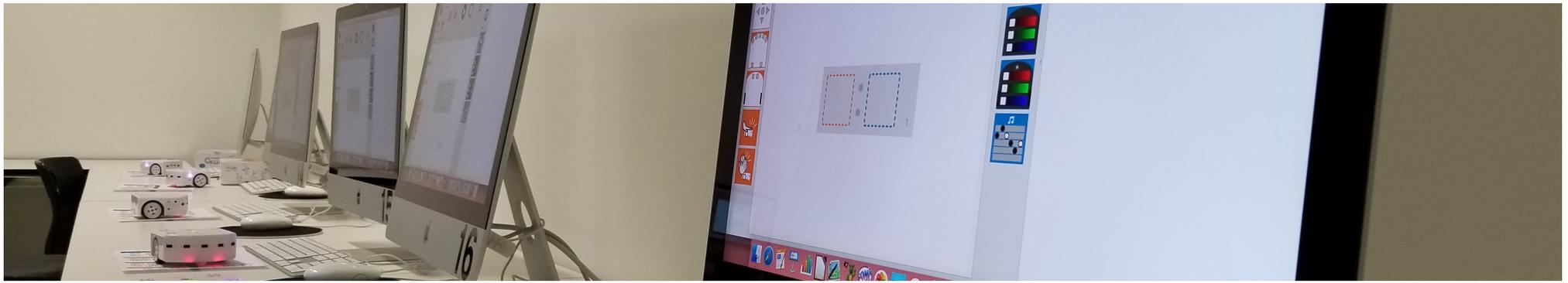


Figure 2. Représentation des différentes « couches » de jeu.



JEU ET APPRENTISSAGE

SITUATION DIDACTIQUE

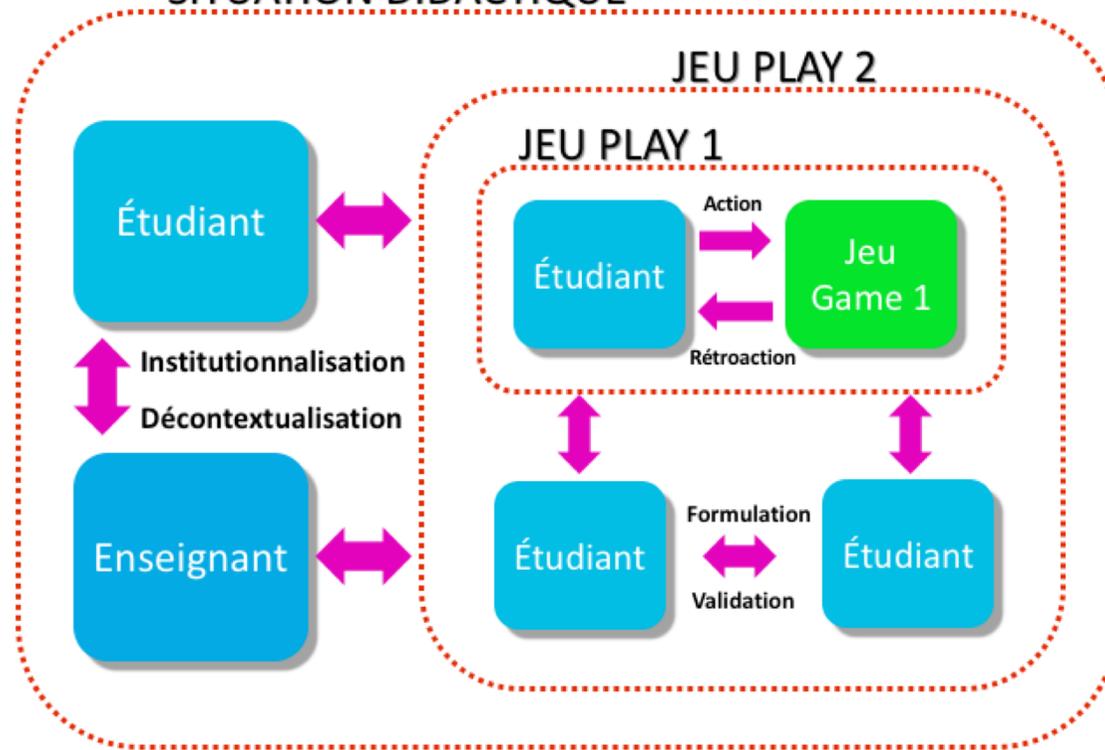


Figure 3. Représentation des différentes « couches » de jeu.

PROBLEMATIQUE

Comment décontextualiser/dépersonnaliser les connaissances construites par les élèves dans la situation de jeu pour faire émerger les savoirs (institués) réutilisables?

Questions de base :

Les enseignants vont-ils faire de l'institutionnalisation? Comment et qu'en font-ils?

Quelles représentations ont-ils de cette phase?

Mésogenèse (Milieu)

(PS) Quels processus d'institutionnalisation privilégier ?

(PS) Quels mouvements DCDR adopter lors de la phase d'IASJ ?

(PS) Quelle(s) tension(s) entre outil, pédagogique et informatique ?

(PD) Quels sont les types de savoirs à institutionnaliser lors de l'IASJ ?

(PD) Quel degré de généralisation des savoirs faut-il atteindre ?

(O) Quel matériel pour l'IASJ? Pour quels usages ?

(E) Comment l'espace est-il occupé ?

Chronogenèse (temps)

A quel(s) moment(s) institutionnaliser le savoir lors des sessions de jeu ?

Topogenèse (rôle)

Quels rôles des enseignants et les élèves durant l'IASJ ?
Quels impacts observés de ces rôles sur l'IASJ ?

METHODOLOGIE

RECHERCHE COLLABORATIVE ORIENTÉE PAR LA CONCEPTION (RoC)

- Contributive
- Collaborative
- Itérative
- En conditions écologiques

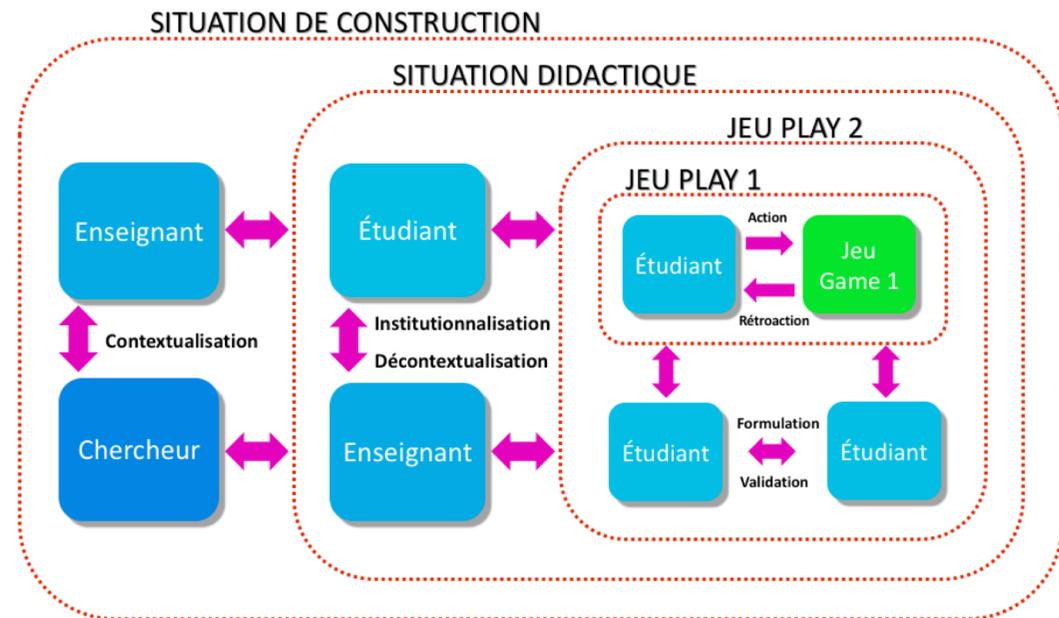


Figure 4. Représentation des différentes « couches » de jeu.

Sur le terrain :

Concevoir => expérimenter => analyser

(Sanchez et Monod-Ansaldi, 2015)

➤ **Intérêt pour les phases d'institutionnalisation**

PROG&PLAY (Muratet et al, 2011)

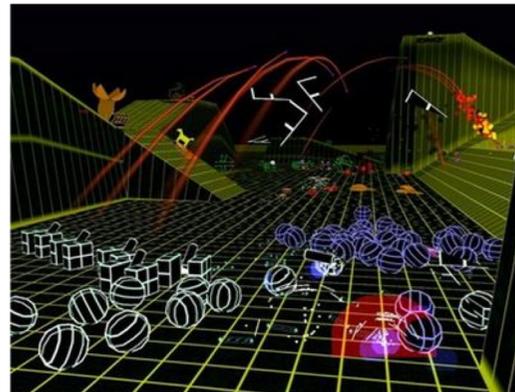
Logiciel d'apprentissage de la programmation

3 scénarios

MODE

COLLABORATIF

CONTRÔLE DES UNITÉS PAR LA PROGRAMMATION POUR ÊTRE MEILLEUR QUE LES ADVERSAIRES



C, Java, Ada, Ocami, Python
et Scratch

PC -
Opensource

CONTRE
L'ORDINATEUR

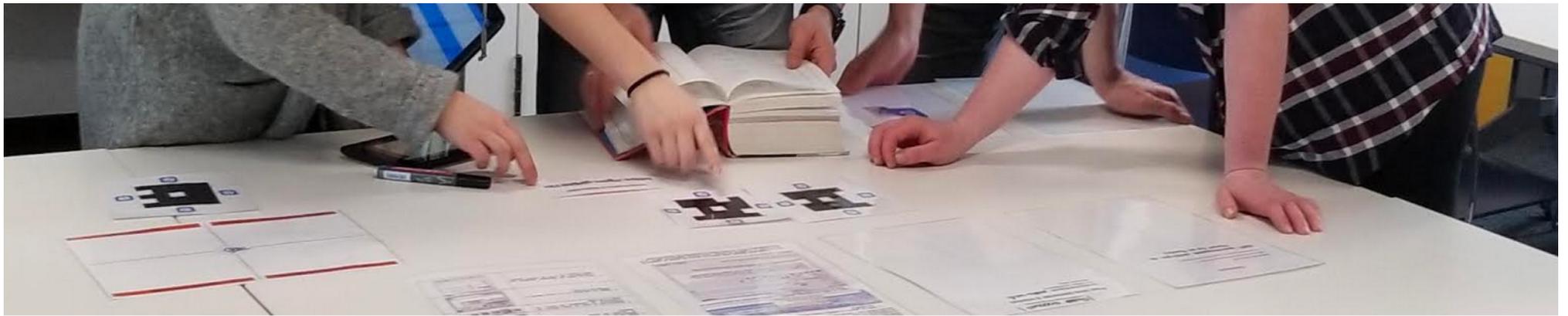
www.progandplay.lip6.fr



RECHERCHE PRELIMINAIRE

ENIGMA : Description

- Créé en 2015 par par Nadam Patrice et Dumont Julia à destination des référents numérique de l'académie de Créteil
- Site web : <http://scape.enepe.fr/enigma.html>
- Prévu pour 8-12 participants
- Objectif : découverte des outils numériques pour l'enseignement



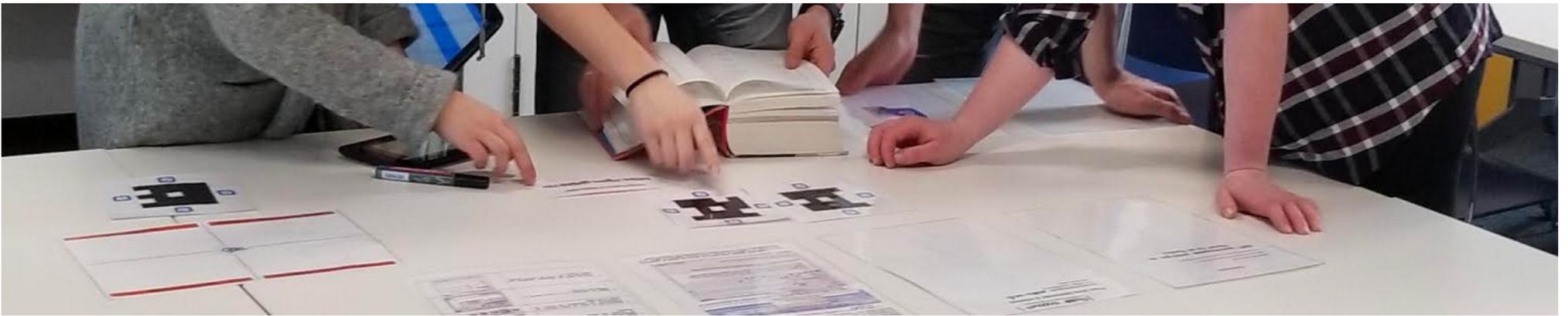
RECHERCHE PRELIMINAIRE

Mise en place au LIP - UNIFR

- Testé auprès de :
 - 1 groupe test de 5 personnes => modifications
 - 2 groupes d'étudiants du DAES1 / DEEM de l'UNIFR (5 et 6 participants)
 - 1 groupe d'étudiants en histoire (BA?) de l'UNIFR



Après chaque session de jeu => debriefing + institutionnalisation



PREMIERES OBSERVATIONS

Jeu et institutionnalisation

- Ont-ils appris quelque chose?
=> OUI
- S'agissait-il des apprentissages que nous visions?
=> Oui et même plus encore
- En étaient-ils conscients avant l'institutionnalisation?
=> Non. Il leur a fallu un temps pour réfléchir à leurs apprentissages



PREMIERES PISTES

Jeu et institutionnalisation

- **Conditions** dans le jeu pour que ça fonctionne – cercle magique
 - Entrée/sortie => à soigner
 - Un enjeu => gagner
 - Equilibre frustration/soulagement d'avoir trouvé
- **Posture des joueurs**
 - Meilleure acceptation de l'erreur => prise de risque
 - Se laissent «manipuler» et en sont conscients
 - Solliciter/développer plusieurs savoirs/savoirs-faire/savoir-être pour réussir
- **Posture des maîtres du jeu**
 - Bad/good cop
 - Equilibre => aider/laisser frustrés => joueurs ne jouent plus
 - Institutionnalisation

5. ECHEANCIER

Février - mars 2018 : Finalisation du plan d'étude pour la 1ère année du S2 et début du plan pour la 2^{ème} année

Avril - Août 2018 :

- Elaboration d'un groupe de travail (GT) pour la programmation
- Conception des scénarios pédagogiques + ressources
- Présentation et découverte du jeu Prog&Play (ou autre)

Avril-Août 2018 : suite des escape game + analyse des situations d'institutionnalisation (rédaction d'un article GALA (game and learning alliance))

Dès septembre 2018 :

- Enseignants : 1^{ère} Expérimentations
- Analyse lors des réunions «Programmation»
- Récolte des données

Décembre 2018:

- Conférence GALA

Bibliographie

- Allard, C. (2015). *Etude du processus d'Institutionnalisation dans les pratiques de fin d'école primaire : le cas de l'enseignement des fractions*. Université de Paris VII, Paris. Consulté le 15 février 2018 à l'adresse <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01249807/document>
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the Computer Science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48-54.
- Bers, U. M. (2018). *La programmation en tant que place de jeu développementale : la pensée informatique et la robotique dans la petite enfance*. Communication de la conférence Didapro 7 – DidaSTIC, Lausanne, 7-9 février 2018.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: La pensée sauvage.
- Brousseau, G. (2010). *Glossaire de quelques concepts de la théorie des situations didactiques en mathématiques*. Consulté 5 octobre 2017, à l'adresse <http://guy-brousseau.com/biographie/glossaires/>
- Charlier, B., Deschryver, N., & Peraya, D. (2006). Apprendre en présence et à distance. *Distances et savoirs*, 4(4), 469-496.
- Chevallard, Y. (1991). Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherche en didactique des mathématiques*, 1, 12, 1992, pp. 73-112.
- Dillenbourg, P. (2018). Pensée computationnelle : Pour un néopapertisme durable car sceptique. In Parriaux, G., Pellet, J.-P., Baron, G.-L. Bruillard, E. & Komis, V. (eds), *De 0 à 1 ou l'heure de l'informatique à l'école*. Didapro 7 – DidaSTIC : Actes du colloque, Lausanne, 7-9 février 2018. Berne : Peterlang.
- Frison, P., Daoud, M., & Adam, M. (2018). *Transition didactique de l'activité débranchée à la programmation avec AlgoTouch*. Communication de la conférence Didapro 7 – DidaSTIC, Lausanne, 7-9 février 2018.
- Margolinas, C. (1995). La structuration du milieu et ses apports dans l'analyse a posteriori des situations. In *Les débats de didactique des mathématiques* (p. 89-102). La pensée sauvage. Consulté à l'adresse <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00418815>

Bibliographie

- Margolinas, C. (2014). Connaissances et savoirs. Concepts didactiques et perspectives sociologiques. *Revue Française de Pédagogie* (188), 13-22.
- Muratet, M., Torguet, P., Viallet, F., & Jessel, J.-P. (2011). Experimental feedback on Prog&Play, a serious game for programming practice. *Computer Graphics Forum*, 30(1), 61-73.
- Nadam, P. et Dumont, J. (2015). *Enigma*. Retrieved March, 03, 2018 from <http://scape.enepe.fr/enigma.html>
- Perrenoud, P. (1999). Transférer ou mobiliser ses connaissances? D'une métaphore l'autre: implications sociologiques et pédagogiques.
- Perrin-Glorian, M.-J. (1993). Questions de didactiques soulevées à partir de l'enseignement des mathématiques dans les classes « faibles ». In : *Recherches en Didactique des Mathématiques*. La Pensée Sauvage, éditions, France. Consulté le 15 février 2018 à l'adresse <http://rdm.penseesauvage.com/Questions-didactiquessoulevees-a.html>
- Sanchez, E., & Monod-Ansaldi, R. (2015). Recherche collaborative orientée par la conception. Un paradigme méthodologique pour prendre en compte la complexité des situations d'enseignement-apprentissage. *Education et didactique*, 9(2), 73-94.
- Sensevy, G. (2001). Théories de l'action et action du professeur. In *Théories de l'action en éducation*, De Boeck Université, pp.203-224
- Kalas, I. (2018). La programmation à l'école primaire: De Papert à la nouvelle informatique. In Parriaux, G., Pellet, J.-P., Baron, G.-L. Bruillard, E. & Komis, V. (eds), *De 0 à 1 ou l'heure de l'informatique à l'école*. Didapro 7 – DidaSTIC : Actes du colloque, Lausanne, 7-9 février 2018. Berne : Peterlang.
- Webb, M., Fluck, A., Cox, M., Angli, C., Malyn-Smith, J., Voogt, J., & Zagami, J. (2016). Advancing Understanding of the Roles of Computer Science/Informatics in the Curriculum Summary Report and Action Agenda (EDUsumMIT Thematic Working Group 9 and IFIP TC3 Curriculum Task Force Curriculum) (p. 11).
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.

Merci de votre attention

ME CONTACTER ?



Maud Sieber
maud.sieber@unifr.ch

Rue P.-A.-de-Faucigny 2
1700 Fribourg
Bâtiment RM 02 - Bureau S-2.114