

---

# Plan de cours : Multimédia

Programmation avancée en JavaScript

Schreurs, Daniel

Haute École de la Province de Liège

---

Plan de cours à rédiger dans le cadre du cours PESU0016

IFRES. Formasup/CAPAES

Pascal Detroz, Dominique Verpoorten, Catherine Delfosse et Françoise Jérôme

Année académique : 2022 - 2023

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Informations de base</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Description du cours</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Ma philosophie de l'apprentissage</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Prérequis et corequis</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Contenus</b>	<b>4</b>
5.1	Justifications . . . . .	4
<b>6</b>	<b>Visées d'apprentissage</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissage</b>	<b>5</b>
7.1	Les techniques . . . . .	5
7.2	Justifications . . . . .	6
<b>8</b>	<b>Évaluation des apprentissages</b>	<b>7</b>
8.1	L'évaluation formative . . . . .	7
8.2	L'évaluation certificative . . . . .	7
8.3	Justifications . . . . .	7
<b>9</b>	<b>Alignement pédagogique</b>	<b>8</b>
9.1	Justifications . . . . .	8
<b>10</b>	<b>Modalités organisationnelles</b>	<b>9</b>
10.1	Comment me contacter . . . . .	9
10.2	Environnement de travail . . . . .	9

## 1 Informations de base

Cycle	1
Niveau du cadre francophone de certification	6
Code	GRA-1-048 2.2.1
Crédits ECTS	6
Volume horaire (h/an)	60
Période	Quadrimestre 2
Implantation(s)	TECHNIQUE — Seraing
Unité	Orientation
Responsable de la fiche	SCHREURS Daniel
Pondération	60
Composition de l'unité d'enseignement	Mutimédia — TP
Prérequis	/
Corequis	Développement Côté Client (DCC)
Intervenants	Maître-assistant : SCHREURS Daniel
Contact	aniel.schreurs@hepl.be

## 2 Description du cours

Au premier quadrimestre, vous avez suivi un cours de « Développement Côté Client (DCC) ». Vous y avez appris les bases essentielles de la programmation en JavaScript. Nous allons maintenant poursuivre l'apprentissage de ce langage pour aller bien plus loin jusqu'à la réalisation de jeux 2D dans un navigateur. Cet apprentissage est fondamental pour votre futur métier. JavaScript est devenu un langage de programmation incroyablement populaire<sup>1</sup> et polyvalent qui est utilisé dans de nombreux domaines différents. C'est un langage de programmation Web de premier plan. Si vous voulez créer des sites Web interactifs ou des applications Web, il est essentiel de connaître JavaScript. De plus, c'est un langage de programmation universel, puisqu'il est utilisé non seulement pour le développement Web, mais aussi pour la création d'applications mobiles, de jeux, d'applications de bureau et même de logiciels embarqués. C'est un langage de programmation en demande sur le marché de l'emploi<sup>2</sup> et cela ne devrait pas changer de sitôt<sup>3</sup>. Si vous voulez augmenter vos chances de trouver un emploi dans l'industrie de la technologie, la maîtrise de JavaScript est un excellent investissement.

J'ai choisi d'articuler mon cours autour de jeux, car ils sont un moyen amusant et motivant de relever des nouveaux défis en programmation. Ils me permettent d'illustrer les concepts de la programmation de manière concrète et interactive. Ce sera très gratifiant pour vous, car vous verrez très rapidement des résultats et vous pourrez montrer vos réalisations à un futur employeur. Les jeux sont aussi un excellent moyen de se familiariser avec les différentes étapes du développement de logiciels, comme la planification, la conception, la mise en œuvre et le débogage, etc.

---

1. Selon le rapport de l'institut de recherche [Stack Overflow](#).

2. Selon le classement des langages de programmation publié par le site d'emploi [Indeed](#) et le rapport de l'entreprise de recrutement de développeurs technologiques [Dice](#).

3. Selon le rapport de l'entreprise de recrutement de développeurs technologiques [Hired](#).

### 3 Ma philosophie de l'apprentissage

La première langue que j'ai apprise (et que je parle à la maison), c'est l'allemand. Je n'ai donc pas toujours eu une scolarité aisée. Si aujourd'hui je suis passé outre cette difficulté et que je suis même passé de l'autre côté du banc c'est aussi parce que j'ai eu la chance de rencontrer, durant mon parcours, des enseignants qui ont cru en moi et qui ont su me motiver. Je souhaite donc, à mon tour, aussi donner une chance au plus grand nombre.

Quand je donne cours, j'essaye que chacun ressente le caractère atteignable du cours, particulièrement au début. Par exemple, je prends beaucoup de plaisir, à présenter les projets de vos prédécesseurs, je le fais, car il s'agit là d'une preuve que d'autres y parviennent. Et donc... pourquoi pas vous ? De plus, je fais systématiquement, en début de quadrimestre par cours, un petit test formatif. Je souhaite ainsi identifier ce que vous maîtrisez déjà en vue d'adapter les cours en fonction de vos acquis. Cela me permet aussi de vous rediriger, au besoin, vers d'autres ressources spécifiques de manière individuelle. Enfin, j'organise la matière en plaçant stratégiquement la difficulté de sorte qu'elle soit accessible au plus grand nombre le plus longtemps possible. Le tout dans un contexte plutôt libre et autonome afin d'installer un climat de classe motivant tout en évitant la carotte et le bâton. Je cherche plutôt à vous challenger sur des nouveaux défis.

Même si les concepts sous-jacents restent valables, les technologies que j'ai étudiées au début de mon parcours supérieur sont aujourd'hui obsolètes. Non pas parce qu'on m'a enseigné des outils obsolètes, mais parce que l'évolution des nouvelles technologies, dans le domaine de l'information, est à ce point rapide. En 5 ans à peine, il peut y avoir des évolutions significatives. J'essaye donc de répondre à cette réalité en favorisant votre autonomie. Je cherche à vous donner les clés pour comprendre les textes techniques qui vous permettront d'aborder d'autres nouvelles technologies. Il s'agira donc beaucoup « d'apprendre à apprendre ». Nous aurons régulièrement l'occasion d'analyser des problèmes et d'y apporter des solutions concrètes individuellement ou collectivement. J'utilise donc l'exploration pour introduire les nouveaux concepts et l'apprentissage par projets pour consolider vos connaissances. Je privilégie les activités d'apprentissage<sup>4</sup> en petits groupes (moins de 20) afin de favoriser votre participation et votre sentiment d'inclusion. J'essaye ainsi de vous donner un cadre moins intimidant. Enfin, j'offre un soutien et une ouverture aux élèves qui se sentent marginalisés ou discriminés, en leur offrant un espace sécuritaire et en leur proposant des ressources pour obtenir de l'aide et de l'assistance.

---

4. J'encourage la prise de parole en classe, en veillant à ce que chacun se sentent en sécurité et à l'aise.

## 4 Prérequis et corequis

Ce cours s'inscrit dans la continuité du cours de « Développement Côté Client », qui se donne au premier quadrimestre. Ce dernier vous a permis d'acquérir les bases de la programmation côté client, en JavaScript. Nous allons maintenant nous servir de ces acquis pour construire des interfaces multimédias riches. Le cours de « Développement Côté Client » devient ainsi le corequis de ce cours. Si vous n'avez pas acquis les bases ou que vous éprouvez des difficultés en JavaScript, je vous encourage d'une part à refaire les exercices du cours<sup>5</sup> avec les vidéos explicatives de la chaîne « [coursdeweb](https://www.youtube.com/c/coursdeweb) »<sup>6</sup>. D'autre part à suivre la petite formation en ligne « [JavaScript30](https://javascript30.com) »<sup>7</sup> de [Wes Bos](https://wesbos.com)<sup>8</sup>. J'organise, à la première séance de cours, un test formatif qui vous permet de mesurer votre niveau de maîtrise en JavaScript. Dans tous les cas, je reviendrai individuellement vers vous.

Et c'est  
moi qui  
donne le  
cours

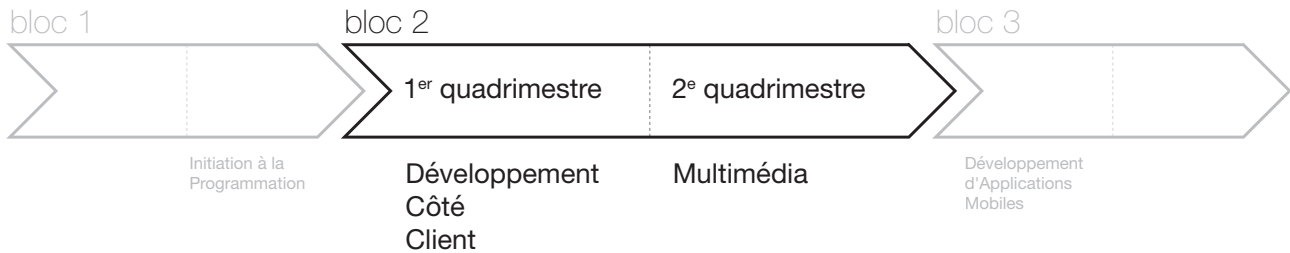


FIGURE 1 – Illustration du corequis

5. Je vous rappelle que les correctifs des exercices sont également disponibles depuis la branche « complete ».

6. <https://www.youtube.com/c/coursdeweb>

7. <https://javascript30.com>

8. <https://wesbos.com>

## 5 Contenus

Voici dans l'ordre les différents thèmes que nous aborderons ensemble en classe.

1. Test formatif en JavaScript.
2. Correction et rappels des concepts de base JavaScript utilisés dans le cadre de ce cours.
3. Utilisation d'un framework pour compiler les fichiers sources.
4. Réalisation d'animations 2D simples avec JavaScript.
5. Réalisation d'un outil qui permet de générer un logo à partir de paramètres encodé par l'utilisateur.
6. Introduction à l'API de Canvas.
7. Révision de quelques concepts mathématiques essentiels pour animer des formes. (Radian, degré, périmètres, Sin, Cos, etc.)
8. Mise en place d'une boucle d'animation. Déplacer aléatoirement et à vitesse constante, des formes dans un canvas.
9. Déplacer plusieurs formes avec la détection du survol de la souris.
10. Détecter et interagir avec les événements émis par l'utilisateur. Clic, survol, clavier, etc..
11. Utilisez l'API Canvas pour appliquer des traitements sur des images bitmap.
12. Déplacer des formes avec des images dans un canvas.
13. Simuler de la neige, de la pluie sous l'effet du vent.
14. Dessiner et animer le décor d'un jeu 2D avec une sprite sheet.
15. Réalisation d'un premier jeu complet Flappybird.
16. Réalisation d'un deuxième jeu complet Asteroids.
17. Réalisation d'un examen formatif des années précédentes.
18. Correction de l'examen formatif.

### 5.1 Justifications

J'ai cherché à calibrer la matière. Au début, les exercices sont plus simples et demandent moins de stratégies cognitives. On pourrait prendre comme mesure quantitative par exemple le nombre de lignes de codes qu'ils doivent produire au fur et à mesure des exercices. Plus nous avançons dans la matière et plus elles s'empilent. La complexité augmente. Mon objectif étant de maintenir ce sentiment de compétences[8] chez les apprenants.

## 6 Visées d'apprentissage

- Savoir programmer des interfaces multimédias riches dans un navigateur.

Nous nous limiterons, dans ce cours, aux jeux interactifs à 2 dimensions<sup>9</sup> en utilisant conjointement l'API de dessin canvas et les bases du langage JavaScript.

## 7 Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissage

Vous avez choisi un bachelier professionnalisant, qui cherche donc à vous préparer, au mieux, au mode professionnel. C'est pourquoi j'ai choisi d'articuler le développement de vos compétences autour de cas réels issu du jeu vidéo. J'utilise la méthode des événements d'apprentissage[4] et l'apprentissage par projets[7]. Le cours se donne au deuxième quadrimestre, une fois par semaine à raison de 4 heures. Voici les types d'activités dominantes.

1. Il y aura des moments d'échange. Je m'engage à organiser... vous vocaliser sur la matière... mettre en lumière l'essentiel... Mais vous... vous devez participer... j'ai besoin de votre participation. TBD
2. Étaler les contenus. Space practices... Répéter les choses....C'est toujours les mêmes choses qu'on répète. (Ici un des 3 points qu'ils proposent c'est justement d'étaler... <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.3102/0013189X10374770>) TBD
3. Un prof compétent doit aussi maîtriser la technologies.... TBD
4. Combiner les super pouvoir des techniques et des avancé pédagogique. Pratiquer un hybride bien pensé. TBD
5. Développer des solutions algorithmiques, dans une forme d'autonomie individuelle ou collective, avec vos connaissances ou en allant chercher d'autres :  
Ceci sur base d'un problème authentique issu du monde du jeu vidéo. Par exemple, comment détecter la collision de 2 formes dans un plan à 2 dimensions ? Ces solutions algorithmiques évolueront jusqu'à devenir des jeux pleinement fonctionnels depuis un navigateur.
6. Compréhension d'éléments théoriques nécessaires à la réalisation des jeux :  
Parfois « après l'exercice » dans quel cas l'activité s'apparente plutôt à de l'exploration. Et d'autres fois « avant l'exercice » dans quel cas l'activité s'apparente plutôt à de l'exercitation. Au fil des semaines, vous travaillerez de plus en plus en autonomie étant donné que vos connaissances augmenteront.
7. Exercitation sur des points de matière concrets :  
Ces exercices couvrent progressivement la matière du cours. Ces derniers sont à réaliser en pleine autonomie chez vous ou en classe. Certains exercices feront l'objet d'une correction collective en classe. Dans tous les cas, toutes les solutions seront disponibles.
8. Création, à domicile et individuellement, durant les différentes semaines de cours d'un jeu :  
Vous choisissez ce jeu parmi le [catalogue Atari](#)<sup>10</sup>. Il s'agit là d'une occasion de vous entraîner à l'examen et de revoir les points de matière du cours. Je vous encourage, au fur et à mesure que nous voyons les concepts théoriques, de les mettre en pratique dans votre jeu.

### 7.1 Les techniques

- Advance Organizer, structurant préalable
- Perdre du temps à redire ce qui a déjà été dit.

9. Les jeux interactifs à 2 dimensions sont par essence des interfaces multimédias riches.

10. Ce catalogue comporte 2600 jeux.([https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste\\_de\\_jeux\\_Atari\\_2600](https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_de_jeux_Atari_2600))

## 7.2 Justifications

- Transmission/réception : oui et elle est inévitable. Marcel gauchet. conditions de l'éducation....
- Le prof activateur... hatties. Quand le prof devient un apprenant et quand l'étudiant devient le prof de son enseignement !!! John Hattie
- Quelle est ma valeur ajoutée de donner mes cours en présentiel ?
- Etablir des connexion entre les choses...
- Parler des autres facteurs qui influencent la dynamique motivationnelle de l'étudiant...
- Étant donné que la motivation fait partie de ma philosophie et que l'un des ingrédients de la motivation c'est d'apporter de la valeur aux connaissances[8], l'approche par projets me permet de rendre concrets mes enseignements au travers de besoins issus de situations authentiques. Concrètement, j'articule la matière autour de besoins afin de faire ressentir l'intérêt des connaissances. Régulièrement, quand la plupart des apprenants ont trouvé une solution, je demande à certains de présenter leur solution de sorte à introduire dans un troisième temps la théorie. C'est l'occasion de débattre de la matière, mais aussi de susciter leur intérêt pour celle-ci puisqu'ils ont un besoin, résoudre le problème posé au début.
- L'évènement d'exploration que je mets en place, quand ils doivent trouver la solution, vise aussi à développer leur autonomie sans pour autant les submerger, avec un problème<sup>11</sup> trop compliqué. Dans la première activité, le problème reste simple. En revanche pour l'activité « projet » l'autonomie est encore plus forte. Avec un problème plus authentique et compliqué. Nous basculons vers un apprentissage par projets.
- « Make learning visible »<sup>12</sup>[2]. Le projet est aussi une occasion, pour les apprenants (et moi-même), de se rendre compte des savoirs qu'ils acquièrent. Ils voient bien qu'au fur et à mesure que la matière est vue, qu'ils peuvent avancer dans la réalisation de leur propre jeu.
- PERRENOUD [6] dit « différencier, c'est organiser les interactions et les activités de sorte que chaque élève soit constamment ou du moins très souvent confronté aux situations didactiques les plus fécondes pour lui ». J'essaye donc, face à la diversité mathématique, d'apporter une polyvalence didactique. J'applique de manière signifiante l'exercisation, l'exploration, la création et la réception.
- Le projet donne aussi un sentiment de contrôle. Ils sont libres d'organiser leur temps pour le projet.
- J'accorde une grande importance à la correction des exercices. Cela me semble encore plus important que l'exercice. En début de séance, je demande aux apprenants s'ils souhaitent que je corrige, avec eux, un exercice qui leur semble particulièrement difficile. S'ils n'ont pas de souhaits particuliers, je corrige quand même un exercice pour vérifier la compréhension. C'est une occasion pour eux d'avoir du feedback.

TBD

TBD

TBD

TBD

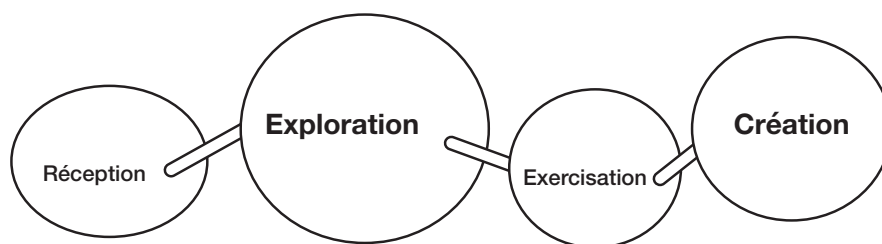


FIGURE 2 – Représentation atomique des événements dominants [5]

11. On pourrait considérer ceci comme un apprentissage par problèmes. Cependant, ces problèmes ne sont pas suffisamment centraux, authentiques et complexes pour considérer qu'il s'agit d'un apprentissage par problèmes.

12. The 'visible' aspect also refers to making teaching visible to the student, such that they learn to become their own teachers.



## 8 Évaluation des apprentissages

### 8.1 L'évaluation formative

Ces 2 évaluations formatives ont pour but de vous entraîner. De vous offrir une situation authentique supplémentaire pour vous exercer sans pour autant vous pénaliser. Ce qui m'importe ici, c'est que vous appreniez.

1. Lors de la première séance : vous réaliserez un test formatif d'application pratique sur la matière du cours de « Développement Côté Client » qui est le corequis de ce cours. Ceci est une occasion pour vous et moi de mesurer votre maîtrise en JavaScript.
2. Lors de l'avant-dernière séance de cours : vous réaliserez individuellement un examen des années précédentes en classe. Nous consacrerons la dernière séance à sa correction collective où chacun corrige individuellement sa copie d'examen.

### 8.2 L'évaluation certificative

L'évaluation certificative s'organise en 2 temps :

1. Vous devez rendre, le jour de l'examen, votre projet de jeu personnel que vous aurez développé individuellement chez vous pendant les différentes semaines de cours. Les consignes vous seront communiquées au premier cours. Vous devez donc gérer votre temps pour ce projet qui compte pour 20 % de la cote finale.
2. L'examen pratique consiste à programmer un jeu à partir d'un énoncé<sup>13</sup> qui vous sera fourni et que vous découvrirez le jour même. Vous aurez à votre disposition toutes les ressources du cours, un accès complet aux documentations officielles, ainsi que vos propres productions. Vous disposez de 4 heures pour réaliser cet examen en classe. Ce travail compte pour 80 % de la cote finale.

Lors de la première séance de cours, je vous présenterai l'énoncé du dernier examen avec sa grille d'évaluation. Elle se construit toujours de la même manière. J'attribue aux fonctionnalités du jeu un degré de complexité. Ensuite, je mesure l'aboutissement des différentes fonctionnalités dans votre proposition. Ces fonctionnalités sont clairement mentionnées dans l'énoncé de l'examen et sont classées par ordre de complexité. Le nombre de points maximum attribué à chaque fonctionnalité est également mentionné.

### 8.3 Justifications

- Parler de la motivation intrinsèque. On ne travaille pas que pour des points. On travaille aussi pour soi.
- « L'émission de feedbacks est souvent considérée comme un élément clé pour renforcer la motivation et soutenir la réussite des élèves. »[1]. La réalisation de l'examen formatif est une activité intégrée qui permet de recevoir du feedback. D'une part, sur sa compréhension de la matière, donc plutôt un feedback simple de type assertif et évaluatif[1] sur sa performance. D'autre part un feedback plus complexe relatif aux stratégies qu'il faut adaptées (Métacognition). Par exemple, quelles sont les parties plutôt simples et comment rapidement les valider. Ou encore, réfléchir aux éléments plus compliqués, que mes apprenants aiment appeler des « pièges »<sup>14</sup>. HATTIE [3] explique dans son ouvrage que le feedback a un impact significatif sur la performance de l'apprenant. Enfin, c'est une occasion pour entraîner la méta-cognition[5].

text

13. Je vous rappelle que les énoncés des années précédentes sont disponibles sur l'organisation [GitHub](https://github.com/tecg-mmi) officielle du cours. (<https://github.com/tecg-mmi>)

14. Je n'adhère évidemment pas à cette appellation. Mon examen ne contient pas de « pièges » sans quoi on pourrait se poser des questions sur mes intentions. L'examen contient des parties plus compliquées qui nécessitent une certaine forme d'inhibition cognitive.

Nous réfléchissons ensemble aux stratégies qu'il faut mettre en place pour réussir l'examen. D'ailleurs chaque année je désigne un « secrétaire » pour cette séance. Il aura pour mission de prendre note de toutes les astuces que nous avons déterminées ensemble afin que les apprenants puissent consulter cette ressource plus tard. D'autre part, je prends soin, dans la rédaction de l'énoncé, d'être constant. À vrai dire, je réutilise un template de base pour rédiger l'énoncé d'examen afin qu'ils ne soient pas surpris par la forme le jour de l'examen.

- La réalisation de l'exercice formatif est l'occasion pour moi de me rendre compte des éventuelles lacunes de certains apprenants. Cela me donne une vision assez précise de leur niveau. Je peux donc donner un feedback personnalisé et leur fournir des ressources spécifiques au besoin.
- Je choisis de présenter lors de la *first-class meeting*, après la fiche ECTS, la grille d'évaluation afin de permettre à tout le monde d'éventuellement adapter des stratégies de réussite et aussi pour rendre très concrète la compétence visée. Ainsi ils savent, dès le début, où se trouvent la fiche et les examens des années précédentes.

## 9 Alignement pédagogique

Visées d'apprentissage	Savoir programmer dans un navigateur avec l'API de canvas un jeu.
Activités d'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exercice pratique par matière</li> <li>- Entraînement à l'examen</li> <li>- Exploitation collective ou individuelle de nouvelles techniques pour proposer des solutions.</li> <li>- Apprentissage par projets avec le projet personnel.</li> <li>- Transmission théorique.</li> </ul>
Évaluation des apprentissages	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Création, à domicile et individuellement, durant les différentes semaines de cours, d'un jeu personnel à 2 dimensions, dans un navigateur avec l'API de canvas.</li> <li>2. Création lors de la session d'examens en classe et individuellement, d'un jeu imposé à 2 dimensions, dans un navigateur avec l'API de canvas.</li> </ol>

### 9.1 Justifications

- La compétence que je souhaite entraîner, c'est la programmation d'interfaces multimédias riches dans un navigateur, en me limitant aux jeux 2D.
- Je les y entraîne au travers de différentes activités d'apprentissages variées afin de répondre à la différence mathématique des apprenants. Dans tous les cas, toutes ces activités visent un même objectif. Construire ensemble les briques nécessaires à la réalisation d'un jeu en pleine autonomie.
- Enfin, j'évalue, à la fin, la capacité de l'apprenant à réaliser, en pleine autonomie, un jeu à 2 dimensions dans un navigateur avec l'API de canvas.

## 10 Modalités organisationnelles

### 10.1 Comment me contacter

1. Pour toutes les communications d'ordre personnel, je vous demande de me contacter par mail [daniel.schreurs@hepl.be](mailto:daniel.schreurs@hepl.be).
2. Si vous avez des questions techniques liées à une incompréhension et/ou un problème avec un exercice, je vous demanderai de la poser sur le forum officiel du cours sur Moodle. Cela permettra de faire profiter tout le monde de votre question.
3. Si vous avez des informations urgentes à me faire parvenir, vous pouvez me joindre directement via Teams que j'ai installé sur mon téléphone.

### 10.2 Environnement de travail

Il est indispensable d'avoir un environnement de travail informatique opérationnel. Nous utiliserons la même configuration de machine que pour le cours de « Développement Côté Client ». Vous pouvez retrouver toutes les installations à faire [ici](#)<sup>15</sup>.

---

15. <https://github.com/tecg-dcc/js-ressources#environnement-de-travail>

## Références

- [1] Fanny GEORGES et Pascal PANSU. « Les feedbacks à l'école : un gage de régulation des comportements scolaires ». In : *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation* 176 (2011), p. 101-124.
- [2] John HATTIE. *Visible learning for teachers : Maximizing impact on learning*. Routledge, 2012.
- [3] John HATTIE. *Visible learning : A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. routledge, 2008.
- [4] Dieudonne LECLERCQ et Marianne POUMAY. « Le modèle des événements d'apprentissage-Enseignement ». In : (jan. 2008).
- [5] Dieudonné LECLERCQ et Marianne POUMAY. « Le modèle des événements d'apprentissage-Enseignement ». In : (2008).
- [6] Philippe PERRENOUD. « Différenciation de l'enseignement : résistances, deuils et paradoxes ». In : *Cahiers pédagogiques* 306 (1992), p. 49-55.
- [7] Jean PROULX. *L'apprentissage par projet*. PUQ, 2004.
- [8] Rolland VIAU. *La motivation en contexte scolaire*. Éditions du Renouveau pédagogique, 1994.