



## Compte-rendu de la réunion du Département Immersion -Temps réel du 16 mars 2026

L'ordre du jour de la réunion est le suivant :

### Compte-rendu de la réunion du Département Immersion -Temps réel du 16 mars 2026

<b>L'ordre du jour de la réunion est le suivant :</b> .....	<b>1</b>
1. Point sur les groupes de travail.....	2
2. Démonstration animation temps réel sur Unreal par Kevin Bertelli.....	4
3. Etat des lieux des formations Production Virtuelle.....	5
4. Divers.....	5
5. Conclusion.....	6

**Membres présents:** Quentin Berbey, Kevin Bertelli, Anil Bhoslé, Dominique Bloch, Stéphane Chung, Frédéric Fermon, Ilan Ferry, Pierre Hénon, Marc Lopato, Pascal Montjovent, Jacques Peyrache, Valens Serrat.

## 1. Point sur les groupes de travail

La réunion s'ouvre sur un point d'étape consacré aux chantiers éditoriaux des deux groupes de travail du département, avec, en filigrane, une même préoccupation : produire des documents réellement utiles aux professionnels, sans perdre de vue la vitesse à laquelle évoluent les pratiques et les outils de la production virtuelle et de l'animation en temps réel. D'emblée, il apparaît que ces travaux avancent, mais dans des temporalités différentes selon les groupes, les disponibilités des intervenants et le degré de maturité des contenus. Kevin Bertelli, co-représentant du département Immersion & Temps Réel, commence par revenir sur le travail engagé autour de la recommandation technique dédiée à l'animation en temps réel. Il explique que ce chantier avance plus lentement qu'il ne le souhaiterait, faute de temps, mais il en rappelle clairement l'ambition : constituer un document de référence, à mi-chemin entre le guide pratique et le livre blanc, capable d'identifier les écueils concrets rencontrés dans la fabrication d'un film ou d'un projet d'animation en temps réel. L'idée n'est pas de produire un texte théorique de plus, mais de s'appuyer sur des retours d'expérience de terrain, en faisant remonter les obstacles déjà rencontrés par des studios et des équipes, afin d'éviter que les mêmes erreurs ne se reproduisent dans les productions à venir.

Dans cette logique, Kevin précise qu'il cherche à réunir des interlocuteurs issus de plusieurs segments du secteur, de manière à croiser les approches et à ne pas enfermer la réflexion dans un seul type de pipeline. Il cite notamment Loops Creative, studio basé à Angoulême, ainsi que le studio Shards — par l'intermédiaire de Mathieu Metreau —, dont l'expérience sur la série d'animation *Miraculous : Les Aventures de Ladybug et Chat Noir* peut apporter un éclairage particulièrement concret sur les contraintes industrielles, les enjeux de fabrication et les arbitrages propres à ce type de production. Il évoque aussi la possibilité d'associer des acteurs plus proches de la VR ou du *virtual art department* (département créatif 3D de la production virtuelle), dans la mesure où certaines problématiques, notamment celles liées à l'optimisation et à la fluidité de travail, traversent plusieurs usages du temps réel, même lorsque l'objectif final n'est pas identique.

La discussion se déplace ensuite vers le guide pratique de la production virtuelle, principalement présenté par Anil Bhoslé, qui rappelle son implication directe dans ce travail au sein du département, sous la responsabilité de Frédéric Fermon. Il resitue le projet dans sa continuité : après une première communication à Cannes, le chantier a repris à l'automne avec une orientation plus technique, tout en conservant sa cible initiale, à savoir les producteurs, les réalisateurs et les chefs de poste, aussi bien dans le cinéma que dans la publicité. Le guide n'a donc pas vocation à s'adresser uniquement à des spécialistes déjà familiarisés avec les plateaux LED, les workflows de *tracking* ou l'intégration moteur, mais à fournir un cadre de compréhension plus large à l'ensemble de la chaîne de fabrication.

Anil Bhoslé détaille ensuite la méthode de travail mise en place pour structurer cette rédaction collective. Le groupe a été reconstitué en décembre et réunit plusieurs profils représentatifs du champ de la production virtuelle, parmi lesquels Morgann Brun, Justine Coulmy, Mathieu Sauer, Pierre-Marie Boyer et Jérémy Tondowski. À raison d'environ deux réunions par mois, l'équipe avance de façon continue, mais se heurte désormais à une difficulté classique dans ce type de document : plus le volume grossit, plus les circuits de relecture, de validation et de réécriture deviennent lourds.

C'est précisément pour répondre à cet engorgement qu'une nouvelle organisation est testée, avec l'objectif d'accélérer le processus sans sacrifier l'exigence de précision technique et de clarté rédactionnelle.

L'état d'avancement présenté est déjà conséquent. Une première livraison est envisagée courant 2026, avec dix-sept chapitres sous forme de textes, avant une version complétée en septembre comprenant encore trois chapitres supplémentaires, les illustrations, le glossaire, les références et l'intégration finale. À ce stade, six chapitres sont considérés comme quasiment validés, six autres sont encore en concertation ou en réécriture, et cinq restent entièrement à rédiger. En volume, cela représente déjà plus de 75 pages de texte brut, ce qui donne la mesure de l'ampleur prise par le projet.

À travers les échanges, une distinction importante se dessine entre la recommandation technique et le guide pratique. Là où la recommandation vise à établir une base resserrée, prescriptive et directement exploitable, le guide assume une dimension plus pédagogique : il ne s'agit pas seulement d'indiquer les bons réglages ou les bonnes pratiques, mais aussi d'expliquer les logiques de fonctionnement, de donner des repères et d'aider les lecteurs à appréhender la production virtuelle dans son ensemble, à la fois dans ses dimensions matérielles, logicielles et organisationnelles. Cette volonté de transmission structure en profondeur le projet éditorial.

Frédéric Fermon intervient justement pour nuancer ce travail de fond par une réflexion sur l'obsolescence rapide des contenus techniques. Il souligne que les transformations à l'œuvre dans les outils 3D et dans les usages du temps réel peuvent donner le sentiment qu'un document risque d'être dépassé au moment même où il paraît. Mais il rappelle aussi que cette crainte ne doit pas paralyser l'écriture : une recommandation ou un guide n'ont pas besoin d'être définitifs pour être utiles, dès lors qu'ils posent une base solide, structurent un vocabulaire commun et permettent, plus tard, des mises à jour successives. Marc Lopato prend pour exemple la recommandation technique RT-047 produite au début du département, qui reste selon lui pleinement pertinente comme socle de travail, malgré l'évolution du marché et des formats.

Ce moment de réunion fait ainsi apparaître une ligne directrice très nette du département: documenter des pratiques encore mouvantes, sans attendre une hypothétique stabilisation du secteur. Autrement dit, il ne s'agit pas d'écrire une doctrine figée de la production virtuelle ou de l'animation en temps réel, mais d'accompagner un champ en construction, en fournissant aux professionnels des repères suffisamment robustes pour orienter leurs choix, tout en laissant ouverte la possibilité de futures actualisations. C'est cette tension entre exigence documentaire, pragmatisme de terrain et conscience de l'évolution technologique qui donne à cette première partie de la réunion sa densité et sa cohérence.

## 2. Démonstration d'animation temps réel sur Unreal Engine par Kevin Bertelli

La suite de la réunion s'est articulée autour d'une démonstration technique assurée par Kevin Bertelli, consacrée aux outils d'animation intégrés dans la version 5.7 d'Unreal Engine. À l'issue d'une formation intensive de dix jours dispensée par Epic Games, il a exposé une méthodologie de travail visant à évaluer la viabilité du moteur pour la production d'animation. L'objectif technique de cette approche est de réduire la dépendance aux logiciels de création 3D classiques (DCC) tels que Maya ou Blender, en réalisant l'intégralité du montage squelettique (*Rigging*) et de l'animation directement dans l'environnement temps réel.

Pour illustrer son propos, Kevin a détaillé les étapes de conception d'un projet de robot animé. N'étant ni modéleur ni animateur de métier, sa méthode a consisté à assembler des éléments 3D disparates — bras, jambes et écrans de télévision — préalablement importés dans le moteur. Il a ensuite procédé au *skinning*, c'est-à-dire l'assignation des sommets de la géométrie aux os du squelette d'animation, de manière native dans l'interface d'Unreal Engine. Il a précisé que les outils intégrés permettent aujourd'hui de placer les articulations, d'ajuster les rotations et d'utiliser des fonctions de symétrie avec une stabilité technique qu'il estime désormais adaptée à un usage en production.

L'étape suivante de sa méthodologie repose sur l'utilisation du *Control Rig*, un système d'animation paramétrique divisé en trois logiques de calcul. Il a d'abord expliqué le *Construction Event*, qui sert à générer le squelette de contrôle de manière procédurale en s'adaptant à la morphologie du modèle. Il a ensuite abordé le *Forward Solver*, qui correspond à l'animation classique où la manipulation d'un contrôleur entraîne le mouvement du membre associé par cinématique inverse (IK). Enfin, il a mis en évidence l'utilité du *Backward Solver*, un calcul inversé conçu pour le traitement de la *motion capture*. Cette fonction permet de projeter les données brutes de capture directement sur les contrôleurs du personnage. L'animateur peut ainsi rééditer le mouvement ou ajouter des calques d'animation non destructifs, par exemple pour modifier la direction du regard d'un personnage en pleine course, sans altérer la donnée initiale.

La démonstration s'est poursuivie avec l'intégration du nouveau système de *Rig modulaire*. Cette méthode, que Kevin rapproche de la logique du logiciel Houdini, consiste à assembler des blocs fonctionnels indépendants, tels qu'une colonne vertébrale, un système de locomotion ou une tête. Ces modules intègrent leurs propres contraintes mathématiques et peuvent être partagés entre des personnages bipèdes ou quadrupèdes. Pour finaliser son assemblage, il a assigné des modules de physique en temps réel à des éléments secondaires, comme les câbles et les antennes du robot, automatisant leurs mouvements par gravité sans recourir à l'animation manuelle. L'ensemble a été synchronisé de manière procédurale : en utilisant le plugin Audio Synesthesia, les contrôleurs d'animation du robot réagissaient directement aux fréquences d'une piste audio générée par intelligence artificielle.

Kevin a conclu sa présentation par une évaluation stricte des limites actuelles du système. Il a relevé que l'ergonomie générale d'Unreal Engine, et plus particulièrement celle du séquenceur, manque encore de praticité pour des animateurs habitués aux outils

traditionnels. Par ailleurs, il a documenté le coût matériel de cette méthodologie : le calcul permanent de la physique en temps réel exige de lourdes ressources informatiques.

Lors de ses tests, la présence de seulement quatre robots à l'écran a fait chuter les performances de sa machine à 30 images par seconde. Ce constat technique a amené l'équipe à s'interroger sur le bilan carbone et l'impact écologique de ces méthodes de production reposant sur une sollicitation constante du processeur graphique (GPU).

### 3. Etat des lieux des formations

La séance s'est achevée sur le volet de la formation continue, pensé pour accompagner l'adaptation des professionnels aux nouveaux outils de production. Frédéric Fermon a détaillé l'ouverture du cursus inédit intitulé « Tirer profit de l'IA pour les VFX numériques », mis sur pied en collaboration avec l'École Georges Méliès. Cette formation sera pilotée par Adrien Toupet, également connu sous le pseudonyme "Cayus", spécialiste du logiciel Houdini et ancien responsable technique des effets visuels au sein du studio Wētā FX.

Pour s'adapter aux contraintes des professionnels en poste, l'enseignement débutera le 30 avril et se fera entièrement à distance, à un rythme d'une demi-journée par semaine répartie sur quatorze modules. Le public ciblé concerne directement les graphistes et les superviseurs justifiant déjà d'un minimum de deux années d'expérience en production 3D et de VFX, pour la publicité ou la fiction (cinéma, série...). Sur le plan technique, le programme abordera l'intégration concrète de l'intelligence artificielle dans les pipelines, les méthodes de génération d'images assistées, ainsi que les processus de reconstruction 3D.

La discussion s'est ensuite portée sur l'exploitation physique des œuvres immersives, avec l'intervention de Marc Lopato de la société Diversion cinema. Il a présenté la structuration de deux programmes d'apprentissage dédiés à la réalité virtuelle, élaborés conjointement avec la CST. Ces parcours sont spécifiquement pensés pour répondre aux problématiques du secteur culturel, incluant les musées, les institutions et les centres de loisirs. Le premier module de deux jours, consacré aux fondamentaux, s'adresse en priorité aux commissaires d'exposition et aux équipes de direction. Il vise à leur fournir le bagage technique nécessaire pour évaluer, sélectionner et intégrer des expériences immersives au sein d'une programmation culturelle. Le second module aborde quant à lui l'aspect strictement opérationnel du déploiement. Il cible les responsables techniques ainsi que les médiateurs, en les formant à la préparation matérielle des espaces, à l'entretien quotidien d'un parc de casques VR, et aux procédures d'accueil du public lors des sessions de visionnage.

### 4. Divers

En avril, le département se concentrera sur le festival *NewImages*, organisé aux mêmes dates que le salon Laval Virtual. L'événement quitte cette année le Forum des images pour s'installer à la Cité des sciences. En tant que partenaire technique, la CST sera présente sur place et prévoit de participer à l'une des conférences techniques du festival pour y défendre les standards de diffusion des œuvres en réalité virtuelle.

Le calendrier se poursuivra en mai avec le Festival de Cannes, qui accueillera une nouvelle édition de sa compétition immersive. Diversion / Marc Lopato est en charge de l'installation matérielle et logicielle des œuvres sélectionnées, qui s'annonce particulièrement complexe cette année et représentera un véritable défi opérationnel pour les équipes sur place. Afin de documenter ce déploiement exigeant, un retour d'expérience a été planifié.

L'analyse détaillée des configurations techniques utilisées, des workflows mis en place et des problématiques rencontrées sur le terrain sera restituée aux membres du département lors de leur prochaine réunion de groupe, fixée au mois de juin.

Avant de lever la séance, Jacques Peyrache (XD Production), nouveau venu à la CST, a pris la parole pour se présenter. À la tête d'une société historiquement spécialisée dans la 3D depuis vingt-sept ans, il a expliqué avoir réorienté ses activités vers la reconstruction 3D et la vidéogrammétrie. Il a détaillé son changement d'approche, qui consiste désormais à capturer le réel pour générer des modèles géométriques exploitables en temps réel. Après avoir salué la qualité technique des démonstrations du jour, il a annoncé que sa structure développait actuellement le tout premier long-métrage de fiction entièrement conçu en vidéogrammétrie. Il a conclu en faisant part de son souhait de présenter plus en détail ses processus de fabrication lors d'une prochaine session.

## 5. Conclusion

En clôture, les participants ont confirmé la volonté de maintenir une dynamique de travail soutenue sur les différents chantiers (recommandation animation temps réel, guide de la production virtuelle), avec des points réguliers dans les groupes concernés. La date de la prochaine réunion plénière du département Immersion & Temps réel a été fixée au **lundi 8 juin 2026 à 18h30**, avec l'objectif explicite de disposer, d'ici là, de suffisamment d'avancées concrètes sur les projets en cours.