

Le corps projectile : mouvement, force et énergie

Présentation de l'EPI

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DU PROJET ET PROBLÉMATIQUE CHOISIE

Ce projet consiste à amener les élèves à analyser et à caractériser un mouvement en utilisant les notions de vitesse et de trajectoire, à prendre en compte la pesanteur terrestre et à identifier les conversions d'énergie dans l'objectif d'optimiser un mouvement acrobatique.

La réalisation concrète, au-delà des productions disciplinaires, prend la forme d'une exposition collective qui révèle, au travers de photos, de schémas, de posters et de films, la compréhension des mouvements du corps humain.

Problématique : **Comment s'engager dans une démarche expérimentale pour rendre compte et expliquer une performance acrobatique à l'aide de connaissances scientifiques ?**

TEMPORALITÉ DE L'EPI (DURÉE, FRÉQUENCE, POSITIONNEMENT DANS L'ANNÉE...)

Cet enseignement pratique interdisciplinaire est proposé au cours du second trimestre sur 12 semaines afin d'accompagner les élèves dans la finalisation de leur réalisation concrète.

OBJECTIFS, CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES TRAVAILLÉES (compétences du socle ; compétences disciplinaires des programmes)

En lien avec le socle :

DOMAINE 1

Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques

L'élève relèvera des données mesurées en lien avec sa propre activité, les analysera. Il sera mis en situation de produire des schémas, croquis, tableaux pour rendre compte de cette activité. Un vocabulaire scientifique adapté sera recherché pour rendre compte des observations, des hypothèses et des explications.

DOMAINE 2**Coopération et réalisation de projets**

Dans la phase finale du projet chaque élève du groupe classe, doit travailler en étroite collaboration avec ses pairs.

Outils numériques pour échanger et communiquer

Une place importante est faite aux media au sein de ce projet. La photographie et la vidéo peuvent notamment être des supports privilégiés pour rendre compte et analyser les expériences motrices vécues.

DOMAINE 4**Démarche scientifique**

L'élève est mis en situation d'identifier des questions de nature scientifique, de proposer des hypothèses, de concevoir des expériences permettant de valider ou d'invalider ces dernières. L'expérimentation porte sur l'analyse de différents mouvements du corps dans l'espace : pointages vidéo ou chronophotographie. Les résultats expérimentaux sont interprétés de manière à développer des modèles. L'élève est en position de présenter ses conclusions de manière argumentée.

En physique chimie :**Caractériser un mouvement**

- Utiliser la relation liant vitesse, distance et durée dans le cas d'un mouvement uniforme.
- Vitesse : direction, sens et valeur. Mouvements rectilignes et circulaires.
- Mouvements uniformes et mouvements dont la vitesse varie au cours du temps en direction ou en valeur.
- Relativité du mouvement dans des cas simples.

Modéliser une interaction par une force caractérisée par un point d'application, une direction, un sens et une valeur

- Identifier les interactions mises en jeu (de contact ou à distance) et les modéliser par des forces. Action de contact et action à distance ; force : point d'application, direction, sens et valeur ; force de pesanteur.

Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie.**Utiliser la conservation de l'énergie**

- Identifier les différentes formes d'énergie (cinétique et potentielle).
- enjeux, mise en œuvre et pilotage

En EPS :**Compétences travaillées :**

- Acquérir des techniques spécifiques pour améliorer son efficacité.
- Utiliser un vocabulaire adapté pour décrire la motricité d'autrui et la sienne.
- Préparer-planifier-se représenter une action avant de la réaliser.
- Utiliser des outils numériques pour analyser et évaluer ses actions et celles des autres.
- S'approprier, exploiter et savoir expliquer les principes d'efficacité d'un geste technique.

Champ d'apprentissage : S'exprimer devant les autres par une prestation acrobatique :

- *Attendus de fin de cycle :*
 - Mobiliser les capacités expressives du corps pour imaginer composer et interpréter une séquence acrobatique.
 - Apprécier des prestations en utilisant différents supports d'observation et d'analyse.
- *Compétences visées pendant le cycle :*
 - Élaborer et réaliser, seul ou à plusieurs, un projet acrobatique.
 - S'engager : maîtriser les risques, dominer ses appréhensions.
 - Construire un regard critique sur ses prestations et celles des autres en utilisant le numérique.

Modalités de mise en œuvre pédagogique

1. Le projet tel qu'expliqué aux élèves

Le projet consiste en la réalisation collective d'une exposition afin d'expliquer, illustrer les différentes facettes du mouvement du corps humain, en s'appuyant sur des mouvements acrobatiques appris en cours d'EPS.

Situations de travail retenues :

En EPS : les élèves abordent les activités gymniques en particulier au travers de deux supports : le saut de cheval et les barres qui permettent de mettre en avant deux types de mouvements : les mouvements rectilignes et les mouvements circulaires. Les mouvements paraboliques, bien qu'ils ne soient pas explicitement au programme du cycle 4 en physique seront évoqués. Le mode d'entrée sera résolument acrobatique. On visera ici un mode d'entrée dans l'activité assez proche des « cascades acrobatiques » où les élèves expérimenteront des actions de type voler, tourner, se renverser, se balancer dans le but de créer un enchaînement collectif.

En Physique : les films et les photographies réalisés en cours d'EPS seront les supports des activités. Les élèves caractériseront le mouvement d'un point donné par sa trajectoire et par sa vitesse et différencieront les mouvements rectilignes ou circulaires, uniformes ou non-uniformes. La relativité du mouvement pourra être évoquée si le mouvement a été filmé par deux observateurs différents. Les interactions, de contact ou à distance, seront modélisées par des forces en situation d'équilibre statique ou en mouvement. La conservation de l'énergie et les conversions d'énergie pourront être la base de réflexion de l'optimisation des mouvements acrobatiques en EPS.

De façon transversale : à l'aide d'outils numériques tels que des tablettes, les élèves se photographient et se filment. Ils apprennent ensuite à placer de façon schématique, sur ces images, des données telles que le « centre de gravité » (au sens commun du terme), le poids, la vitesse. De même, des indicateurs sont recueillis pour mesurer, de façon approchée, la vitesse lors des mouvements rectilignes. Un cahier de suivi numérique est mis en place pour recueillir, stocker et analyser l'ensemble de ces données, accessibles tant en cours d'EPS qu'en cours de physique.

2. Modes d'interdisciplinarité (en parallèle, en co-intervention ...)

Les deux cours de physique et d'EPS sont programmés de façon concomitante.

Le mouvement acrobatique réalisé dans le cadre du cours d'EPS devient un prétexte à l'analyse mécanique. Et réciproquement, les connaissances construites en physique deviennent des éléments d'optimisation de la prestation réalisée par l'élève au sein du cours d'EPS.

Les semaines 7 et 12 sont deux semaines où chaque cours a lieu en co-intervention. La première a pour fonction de réguler l'utilisation intégrée des connaissances issues de deux champs disciplinaires distincts. La seconde a pour fonction de finaliser, avec les élèves, les travaux qui donneront lieu à une restitution sous forme d'exposition à destination de tous les collégiens.

Il est nécessaire de clarifier les contenus notionnels qui seront abordés, d'évaluer la progressivité escomptée des apprentissages au cours de ces 12 semaines et de préciser la réalisation concrète visée en fin de séquence. Régulièrement en cours de projet les deux enseignants se concertent pour évaluer le déroulé, les difficultés rencontrées par certains élèves et la pertinence des situations proposées. Cette collaboration est facilitée par la création d'un espace collaboratif sur l'ENT et par un accès aux cahiers numériques des élèves.

3. Étapes de mise en œuvre ; progression envisagée

Présentation du projet aux élèves.

Dans chaque discipline, apports de connaissances et travail sur des compétences en lien avec le projet.

Relevé de données, dans le cadre du cours d'EPS, exploitées en cours de physique et phase d'intégration des connaissances au service de la compréhension du mouvement et de l'amélioration de la performance acrobatique.

Présentation des thématiques permettant d'orienter le travail en sous-groupes.

Phase de conception et de réalisation d'une cascade acrobatique, captation d'images pour rendre compte du mouvement et permettre son analyse.

Phase de finalisation des productions qui seront exposées.

Mise en place de l'exposition.

4. Production(s) finale(s) envisagée(s) au regard des compétences disciplinaires et transversales travaillées

Une exposition finale constituera le temps fort de ce projet. À l'échelle de la classe, des thématiques sont proposées aux élèves sous forme de questions (exemples de questions : Quelle est la différence entre un mouvement rectiligne et un mouvement circulaire ? Le poids est-il un frein au mouvement ? Pourquoi faut-il aller vite pour aller loin ? etc.). Au sein de la classe, des sous-groupes sont constitués : chaque sous-groupe doit produire une « cascade acrobatique » qui servira de support à la démarche réflexive et à l'analyse du mouvement. Une réponse sous forme de poster et/ou de film est construite collectivement au sein du sous-groupe. L'ensemble donnera lieu à un temps fort au sein du collège sous la forme d'une exposition ouverte à tous, y compris aux parents. Lors de l'exposition chaque sous-groupe présentera sa production.

L'exposition rassemble les productions de toutes les classes concernées.

5. Ressources mobilisées (partenariats, bibliographie, sitographie ...)

Il peut être envisagé un partenariat avec un laboratoire de recherche travaillant sur la cinématique du mouvement humain qui pourrait donner lieu à un recueil de données, au cœur de la classe, à l'aide par exemple d'outils de laboratoire tels qu'une plateforme de forces ou l'optojump. Il s'agirait ici d'ouvrir l'école sur la recherche en permettant une collaboration entre enseignants-chercheurs et enseignants au collège. Dans une telle perspective, il peut être envisagé que des étudiants de l'enseignement supérieur s'engagent auprès des élèves dans une démarche de tutorat.

6. Usage des outils numériques

Les outils numériques seront utilisés pour capter des images, les analyser, les utiliser comme supports illustratifs, pour prélever, stocker, organiser des données, pour réaliser des calculs à partir de ces données, pour schématiser des éléments d'analyse. L'usage du numérique sera au cœur du dispositif : cahier numérique, espace collaboratif, mise en forme de l'information et de l'image à des fins de diffusion publique.

7. Critères de réussite, modalités d'évaluation individuelle / collective :

L'évaluation aura un caractère majoritairement collectif. Elle pourra porter sur :

- la coopération au sein de chaque groupe pour mener ce travail d'analyse du mouvement à son terme ;

- la qualité de la production acrobatique (difficulté, combinaison, exécution) ;
- la qualité et la pertinence du poster ou du film proposé (explicitation de la démarche scientifique suivie : analyse, élaboration d'un modèle – amélioration de la performance ; apports de connaissances théoriques au regard de la question ; mise en lien avec des données recueillies lors des séances d'EPS ; rigueur de la présentation...).

Les élèves seront par ailleurs évalués sur les compétences et connaissances associées dans le contexte du projet comme dans d'autres contextes.