

Collège François Rabelais - Poitiers

Projet Sciences et Sports

Compte rendu

Concours CGénial-Collège



Projet Sciences et Sports

L'établissement :

Collège François Rabelais - 10 rue de la Tourelle 86000 Poitiers

Tel : 05 49 58 28 16 - Fax : 05 49 53 42 64 - Email : ce.0860791t@ac-poitiers.fr

Les enseignants :

Projet interdisciplinaire regroupant 4 disciplines et 15 enseignants :

- EPS : 5 enseignants,
- Physique-chimie : 3 enseignants,
- SVT : 3 enseignants,
- Mathématiques : 3 enseignants.

Soit un total de 15 enseignants

Responsable du projet : Bruno NICORA, enseignant de Physique-chimie

Les élèves :

Le projet Sciences et Sports s'adresse à l'ensemble des élèves du collège François Rabelais soit :

- 137 élèves de 6ème,
- 190 élèves de 5ème,
- 180 élèves de 4ème,
- 190 élèves de 3ème.

Soit un total près de 700 élèves.

Le sujet :

Le Projet Sciences et Sports a pour ambition d'associer la pratique sportive et l'analyse scientifique. Les activités sont préparées en classe lors de séances spécifiques de Physique-chimie, de SVT ou de Mathématiques.

Les séances dites « Sciences et Sports » sont co-animées par deux voire trois enseignants : 1 enseignant d'EPS et 1 ou 2 enseignants des disciplines scientifiques.

Problématique :

Notre projet répond à la problématique suivante :

« *Comment les sciences peuvent m'aider à connaître, analyser voire améliorer mes performances sportives ?* »

Les activités :

1. Niveau 6ème

En 6ème, nous avons travaillé sur l'étude de la vitesse et la différence entre la vitesse moyenne et la vitesse instantanée.

Nous avons réalisé une séance de préparation en Physique-chimie et une séance « Sciences et Sports » de 2h00 avec nos professeurs d'EPS et de Physique-chimie.

1. La séance de préparation en Physique-chimie

Nous avons étudié la course d'Elaine Thompson, athlète Jamaïcaine et spécialiste du sprint et qui a été championne olympique du 100m aux JO de Tokyo en 2020. (10,61s au 100m)

Lors de sa course elle a une vitesse moyenne de 9,42 m/s et une vitesse instantanée de 11m/s sur le ligne d'arrivée.

Nous avons remarqué qu'Elaine Thompson n'avait pas un mouvement uniforme mais un mouvement accéléré.

2. La séance Sciences et Sports

Nous avons réalisé deux courses sur une distance de 30m afin de calculer notre vitesse moyenne :

- Course n°1 : départ arrêté



- Course n°2 : départ lancé

On s'aperçoit que la vitesse moyenne départ lancé est plus importante que la vitesse moyenne avec un départ arrêté.

Cela vient du fait que dans le cas d'un départ lancé, le coureur possède de l'élan et qu'au moment où il franchit la ligne de départ, il a déjà une vitesse : sa vitesse initiale n'est pas nulle.



3. Conclusion :

Lors de cette activité, nous avons appris la différence entre la vitesse moyenne et la vitesse

instantanée et remarqué que lors d'une course notre vitesse n'était pas constante.

2. Niveau 5ème

En 5ème, nous avons travaillé sur l'adaptation du corps à l'effort.

Nous avons réalisé une séance de préparation en SVT et une séance « Sciences et Sports » de 4h00 avec nos professeurs d'EPS et de SVT.

1. La séance de préparation en SVT

Nous avons formulé plusieurs hypothèses sur l'adaptation du corps à l'effort

- accélération du rythme cardiaque,
- accélération de la fréquence respiratoire,
- changement de couleur au niveau de la peau,
- augmentation de la température,

Nous avons également découvert différents appareils permettant de mesurer ces grandeurs :

- thermomètre,
- oxymètre,
- cardiofréquence-mètre (montre connectée ou oxymètre)
- mais aussi des observations physiques : nombre d'inspiration / minutes, la couleur de la peau



Enfin , nous avons travaillé sur le fonctionnement du muscle :

- fonctionnement du muscle lors d'un effort,
- les différentes substances présentes dans le muscle (le dioxygène, le dioxyde de carbone, le glucose et des déchets)

2. La séance Sciences et Sports

Test Gacon-Léger

Nous avons réalisé un test Gacon-Léger dont l'objectif est de nous faire courir de plus en plus vite et de déterminer notre VMA.

La VMA (Vitesse Maximale Aérobie) : c'est la vitesse que l'on peut atteindre quand notre consommation en dioxygène est maximale.

- On commence par courir à une vitesse constante de 8km/h pendant 2 minutes,
- puis on fait une pause et on mesure la saturation, la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire, la température du front et on note également notre ressenti,
- puis on reprend à courir pendant 2min mais en augmentant la vitesse à 10 km/h et on fait les même mesures,
- puis on court à 12km/h, puis 14km/h jusqu'à ce que tous les élèves s'arrêtent,
- nous avons regroupé toutes les données dans un tableau.



Analyse des mesures en salle informatique :

Nous avons observé que lors d'un effort intense :

- la fréquence cardiaque augmente,
- la fréquence respiratoire augmente,
- mais la température ne change pas.

Nous avons donc conclu que le corps s'adapte bien lors d'un effort intense.

Les muscles ont besoin de plus de dioxygène et consomment davantage de nutriments.

L'augmentation de la fréquence respiratoire permet au sang de se charger en dioxygène.

L'augmentation de la fréquence cardiaque permet au sang de circuler plus rapidement.

Les muscles reçoivent ainsi davantage de dioxygène, ce qui permet un meilleur fonctionnement des muscles.

3. Conclusion

Lors de cette activité, nous avons mieux compris le fonctionnement du corps, des muscles et du cœur lors d'un effort intense et cela nous permettra de mieux gérer nos efforts lors des activités sportives.

3. Niveau 4ème

En 4ème, nous avons travaillé sur la vitesse et plus particulièrement sur le sprint.

Nous avons réalisé une séance de préparation en cours de Physique-chimie et une séance « Sciences et Sports » de 4h00 avec nos professeurs d'EPS, de Physique-chimie et de Mathématiques.

1. Séance de préparation en Physique-chimie

Nous avons commencé par visionner la vidéo de la course d'Usain Bolt lors de son record du monde du 100m en août 2009 (temps de 9,58s).

Nous avons ensuite réalisé un graphique montrant l'évolution de la vitesse en fonction de la distance parcourue.

Nous avons remarqué que la vitesse d'Usain Bolt augmente sur les 30 premiers mètres puis devient constante à 12 m/s jusqu'à la fin de la course.

- Son mouvement est donc accéléré puis uniforme.



Nous avons ensuite établi un protocole expérimental permettant de mesurer la vitesse à différents moments lors d'un sprint afin de pouvoir tracer le même graphique pour les élèves et les comparer. Nous prévoyons de réaliser une vidéo de notre course à l'aide d'une tablette et de l'analyser afin de déterminer notre vitesse à différents moments.

2. La séance Sciences et Sports

Après un échauffement,

- nous avons réalisé une 1ère course et d'une 1ère vidéo en utilisant la tablette sur trépied,
- nous avons ensuite utilisé l'application Hudl technique et fait nos repérages de temps et de distance au niveau des plots,
- à l'aide d'un tableur, nous avons pu calculer rapidement les différentes vitesses,
- nous avons enfin tracé notre courbe montrant l'évolution de la vitesse que nous avons superposée à celle d'Usain Bolt

Nous avons comparé les courbes d'Usain Bolt et celles des élèves

:

- Pour Usain Bolt : une course régulière : accélération sur 30 m puis vitesse constante
- Pour les élèves : course irrégulière, ralentissement avant la fin de course



Nous avons ensuite essayé de déterminer les paramètres à modifier pour améliorer notre performance avec l'aide de notre professeur d'EPS.

Nous avons retenu plusieurs paramètres :

- adopter une meilleure position au départ,
- maintenir une vitesse constante pendant toute la course,
- ne pas ralentir avant d'avoir franchi la ligne d'arrivée

Nous avons ensuite réalisé une 2^{de} course et d'une 2^{de} vidéo en tenant compte de ces paramètres :

- les élèves ont essayé d'appliquer les consignes afin d'améliorer leur performance.
- au final, presque tous les élèves ont amélioré leur temps.

3. Conclusion

Lors de cette activité :

- nous avons pu analyser notre vitesse sur un sprint de 40m,
- la comparer à celle d'un champion,
- déterminer les paramètres à modifier afin d'améliorer notre performance.

4. Niveau 3ème

En 3ème, nous avons travaillé sur le saut et plus particulièrement sur le « temps de vol »

Nous avons réalisé une séance de préparation en cours de Physique-chimie et une séance Sciences et Sports (4h00) avec nos professeurs d'EPS, de Physique-chimie et de Mathématiques

1. Séance de préparation en Physique-chimie

Nous avons commencé par visionner la vidéo de Mike Powell lors de son record du monde du saut en longueur en août 1991 (saut à 8,95m).

Nous avons ensuite étudié le mouvement d'un sauteur :

- la trajectoire du centre de gravité est donc parabolique,
- la vitesse diminue jusqu'au point le plus haut puis diminue

Nous avons ensuite réalisé le bilan des forces :

- le bilan est assez simple car lors du saut (après le décollage) la seule force qui s'applique sur le sauteur est son poids (si on néglige les forces de frottements sur l'air)
- Calcul du Poids : $P = mxg$ et qui s'exprime en Newton

Enfin, nous avons réalisé un bilan énergétique :

- un objet en mouvement possède une énergie cinétique ou énergie de mouvement
- un objet en hauteur possède une énergie potentielle ou énergie de position
- la somme de l'énergie cinétique (E_c) et de l'énergie potentielle (E_p) d'un objet constitue son énergie mécanique

En étudiant les variations de la vitesse et de la hauteur, nous avons remarqué qu'au cours du saut :

- l'énergie cinétique se convertit en énergie potentielle ,
- puis l'énergie potentielle se convertit en énergie cinétique,
- mais que l'énergie mécanique reste constante.

2. La séance Sciences et Sports

Après un échauffement,

- notre professeur d'EPS nous a présenté la technique du saut,
- puis nous avons réalisé notre 1^{er} saut avec une prise d'élan de 5m et notre 1^{ère} vidéo,
- nous avons ensuite utilisé l'application Hudl technique et fait nos repérages de temps et de distance.



Grace à ces données, nous avons pu calculer :

- notre vitesse initiale,
- et donc notre énergie cinétique initiale,
- le temps de vol.

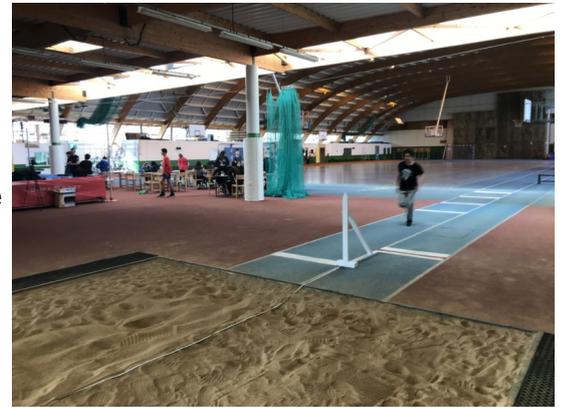
Nous avons ensuite comparé nos résultats avec ceux de Mike Powell.

Pour Mike Powell :

- vitesse d'envol importante : 10,2 m/s
- temps de vol à plus de 1s

Pour les élèves :

- vitesse d'envol d'environ 5 m/s
- temps de vol très petit



Nous avons ensuite essayé de déterminer les paramètres à modifier pour améliorer notre performance avec l'aide de notre professeur d'EPS.

Nous avons retenu plusieurs paramètres :

- augmenter notre énergie cinétique initiale et donc notre vitesse initiale
- utiliser un tremplin pour aller plus haut et plus haut et donc « voler » plus longtemps

Nous avons ensuite réalisé trois autres sauts en faisant varier un seul paramètre à la fois :

- course d'élan 5m ou 10m
- tremplin oui ou non

Nous avons observé que nous pouvions améliorer notre temps de vol si la vitesse initiale augmente, et que le tremplin permet également de « voler » plus longtemps.

Tous les élèves ont amélioré leur performance.

3. Conclusion

Lors de cette activité, nous avons pu :

- analyser notre saut,
- le comparer à celui d'un champion,
- déterminer les paramètres à modifier pour améliorer notre performance.



Conclusion et perspectives

Les premiers objectifs fixés ont été atteints. Nous avons réalisé ces activités avec les élèves des 4 niveaux. Il nous faut maintenant l'étendre à l'ensemble des élèves.

Certaines activités pourront éventuellement être modifiées afin d'aller plus loin sur les notions scientifiques.