

**TITRE:** De la proportionnalité aux statistiques, pour une efficacité individuelle et collective.

### I Caractéristiques de l'activité

**Disciplines impliquées :** Education physique et sportive, et Mathématiques.

**Niveau de classe concerné :** 4<sup>ème</sup>

**Moment de l'année, place dans la progression annuelle ou dans la séquence :**

En EPS, travail possible sur les statistiques tout au long l'année, en fonction des activités physiques supports d'apprentissage (possibilité de projet de classe sur ce thème). En mathématiques: travail sur la proportionnalité.

Dans notre exemple, la situation proposée se déroule en hiver, lors du séance de football en EPS, au milieu du cycle (de la séquence): leçons n°3 et 4 sur un total de 8 leçons.

**Lien avec les programmes des disciplines impliquées :**

#### Programme d'EPS:

Compétence propre à l'EPS (4<sup>ème</sup> compétence propre): Conduire et maîtriser un affrontement collectif, prendre des informations et des décisions pertinentes, pour réaliser des actions efficaces.

Compétences méthodologiques et sociales en EPS (CMS):

- CMS n°2: Organiser et assumer des rôles sociaux et des responsabilités: recueillir des informations, travailler en équipe, s'entraider.
- CMS n°3: Se mettre en projet par l'identification individuelle et collective des conditions de l'action, de sa réussite, ou de son échec, pour élaborer un projet d'action et le mettre en œuvre, raisonner avec logique et rigueur, apprécier l'efficacité de ses actions, développer sa persévérance.

Exemple de déclinaison de la compétence attendue dans le rôle d'observateur en EPS (en sports collectifs):

CONNAISSANCES	CAPACITES	ATTITUDE
<p>-Les indicateurs de conservation et de progression du ballon (possessions et pertes de balles), accès à la zone de tir, mise en situation de tirs.</p> <p>-Les critères d'efficacité du projet de jeu: pourcentage ou proportion de tirs (tirs tentés / tirs réussis, avec ou sans adversaire entre le tireur et la cible).</p>	<p>-Repérer une situation favorable et son exploitation.</p> <p>-Rendre compte de l'efficacité des actions de l'équipe et des joueurs observés.</p>	<p>-Se mettre à disposition des autres pour s'entraider dans le travail ou améliorer l'efficacité du groupe.</p> <p>-Faire preuve d'objectivité et de tolérance dans l'observation d'un joueur.</p>

## Programme de Mathématiques

Les contenus des programmes des classes de collège s'organisent en quatre parties, dont :

**L'organisation et la gestion des données**, avec l'objectif, en particulier :

- Maîtriser différents traitements en rapport avec la proportionnalité

**Nombres et calculs**, avec l'objectif, en particulier :

- Acquérir différentes manières d'écrire des nombres (écriture décimale, écriture fractionnaires, pourcentages) et les traitements correspondants

<b>Objectifs pour la classe de 4ème</b>		
<p><i>La résolution de problèmes a pour objectifs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de consolider et d'enrichir les raisonnements pour traiter des situations de proportionnalité, pour produire ou interpréter des résumés statistiques (moyennes, graphiques), pour analyser la pertinence d'un graphique au regard de la situation étudiée,</li> <li>- d'organiser des calculs ou créer un graphique avec un tableur.</li> </ul>		
Connaissances	Capacités	Commentaires
<p><b>1.1 Utilisation de la proportionnalité</b> Quatrième proportionnelle.</p> <p>Calculs faisant intervenir des pourcentages.</p> <p>[Thèmes de convergence]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer une quatrième proportionnelle.</li> <li>- Déterminer le pourcentage relatif à un caractère d'un groupe constitué de la réunion de deux groupes dont les effectifs et les pourcentages relatifs à ce caractère sont connus.</li> </ul>	<p>Aux diverses procédures déjà étudiées s'ajoute le « produit en croix » qui doit être justifié.</p> <p><i>Des situations issues de la vie courante ou des autres disciplines permettent de mettre en œuvre un coefficient de proportionnalité exprimé sous forme de pourcentage.</i></p> <p>Dans le cadre du socle commun, utiliser l'échelle d'une carte pour calculer une distance, calculer un pourcentage deviennent exigibles.</p>

## II Objectifs au regard du socle commun

Compétence 1	Descripteurs	Critères de réussite
<p><b>DIRE</b></p> <p><b>Item:</b> Participer à un débat, à un échange verbal</p>	<p>Construire et présenter un compte-rendu ou un exposé. Écouter et prendre en compte les propos d'autrui. Exposer et faire valoir son propre point de vue.</p>	<p>Sur la base de la comparaison des proportions de réussites entre les différentes équipes dans la classe, ou des résultats d'équipes nationales ou de ligue 1 (recherches internet), l'élève doit émettre des hypothèses et proposer des solutions afin d'améliorer les résultats de son équipe.</p> <p>L'élève sait placer sa voix et son corps. Son niveau de langue est adapté à la situation.</p> <p>L'élève ne coupe pas la parole aux autres. Il prend part au débat.</p>

Compétence 3	Descripteurs	Critères de réussite
<p><b>Item :</b> Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer</p> <p><b>Item:</b> Organisation et gestion de données</p> <p><b>Item:</b> Nombres et calculs</p>	<p>Proposer une méthode, un calcul, un algorithme, une procédure,</p> <p>Calculer un pourcentage, une fréquence.</p> <p>Mobiliser des écritures différentes d'un même nombre.</p>	<p>Suite au recueil de données lors des différentes situations de matches en EPS, les élèves sont amenés à utiliser différentes méthodes afin de calculer des proportions de réussite exprimées en pourcentages dans différents types d'actions.</p> <p>Trouver les bons résultats</p>
Compétence 7	Descripteurs	Critères de réussite
<p><b>Item:</b> Identifier ses points forts et ses points faibles dans des situations variées.</p> <p><b>Item:</b> S'intégrer et coopérer dans un projet collectif</p>	<p>Identifier ses points forts et ses points faibles.</p> <p>S'impliquer dans un projet collectif</p>	<p>Relever l'ensemble des possibles pour réussir. Identifier les raisons pour lesquelles ses actions sont réussies ou manquées</p> <p>Savoir s'organiser en groupe sur le terrain. Manifester intérêt et motivation Amélioration des indicateurs chiffrés.</p>

### III Descriptif de l'activité

#### Objectif général :

- ▲ Calculer des indicateurs de réussite, situer sa performance et celle de son équipe dans une échelle d'efficacité et proposer et mettre en œuvre des remédiations pour améliorer ses statistiques.

#### Objectifs opérationnels : situation complexe

- ▲ **En EPS:** les élèves sont placés en équipes hétérogènes en leur sein, mais homogènes entre elles. 2 équipes jouent et 1 équipe observe et renseigne le tableau de résultats aux passes et aux tirs. Selon l'objectif complémentaire visé (limiter le temps d'attente sur le côté, adaptation à la météo, etc.), il peut être proposé soit une rotation des équipes toutes les 10 minutes (mini-tournoi), soit au bout d'un certain nombre de passes manquées. Dans l'exemple proposé ici, il est choisi de faire sortir dès qu'une équipe totalise 3 mauvaises passes.

#### Modalités de mise en œuvre

Etape 1: Lors de la situation de match, relever le nombre de réussites aux passes et aux tirs (Cf Document ci-dessous).

Etape 2: Chaque équipe récupère sa feuille de résultats et calcule la réussite aux passes en choisissant 1 seule façon de faire, parmi les 3 proposées.

Etape 3: Calcul du pourcentage de réussite aux tirs: Utilisation obligatoirement d'une méthode de calcul différente de celle utilisée pour calculer la réussite aux passes.

Etape 4: Comparaison des résultats des différentes équipes. Mettre en évidence les conditions de réussite des uns et relever les conditions ayant amené l'échec.  
Réflexion collective sur les remédiations à apporter afin d'améliorer ses pourcentages de réussite

**NB:** selon le temps effectif du cours, réaliser l'étape 5, ou passer directement à l'étape 6

Etape 5: Mise en place de situations d'apprentissage afin de travailler ces remédiations.

Etape 6: Situer sa réussite par rapport à de nouvelles données.

→ Recherche à faire à la maison: trouver les réussites aux passes et aux tirs d'une équipe de ligue 1 ou d'une équipe nationale d'un pays de son choix.

Etape 7: Au cours suivant: analyser les données trouvées et étudier les moyens pour s'en approcher, ou tout simplement pour poursuivre l'amélioration de ses résultats. Mise en place de situations.(suite éventuelle des situations de remédiation mise en œuvre à la leçon précédente -cf étape 5-).

Etape 8: Nouvelles situations de matches avec relevé du nombre de passes et de tirs, dans le but d'améliorer les performances des premiers matches.

## **En mathématiques**

La capacité visée dans cette activité est le calcul de proportions ou de fréquences exprimées en pourcentages..

Aux diverses procédures déjà étudiées les années précédentes (propriété de linéarité, utilisation d'un tableau de proportionnalité, passage à l'unité ou règle de trois) s'ajoute en 4<sup>ème</sup> le produit en croix.

Le travail sur des tableaux de nombres sans lien avec un contexte devant être limité, cette activité en lien avec l'EPS prend donc tout son sens.

Sur le modèle de l'étape 2 définie ci-dessus, puisque le travail se fait en équipe en EPS, dans une première phase, l'organisation en groupes paraît judicieuse : chaque groupe d'élèves, à partir de sa feuille de résultats ou de la feuille de résultats d'un autre groupe, mettra en œuvre la recherche de la quatrième proportionnelle.

Les membres du groupe pourront d'abord confronter leurs procédures des années antérieures, puis, dans une phase collective, on pourra guider les élèves vers l'utilisation de l'égalité du produit en croix (en pré-requis, cette égalité aura été démontrée dans la séquence « nombres relatifs en écriture fractionnaire ; elle permet également de démontrer la règle de trois utilisée habituellement depuis l'école primaire)

Prolongements possibles :

Dans une seconde phase, l'activité pourra se poursuivre en salle réseau par binôme avec la recherche de statistiques sur des équipes nationales ou de ligue 1 ; ce sera également l'occasion d'utiliser les feuilles de calcul d'un tableur.

Les binômes pourront préparer pour les autres binômes du groupe des exercices de réinvestissement à partir des données recueillies sur Internet.

L'évaluation pourra se faire individuellement à partir de tableaux de données provenant d'un autre sport ou dans un autre contexte, y compris dans le cadre d'un thème de convergence ( histoire-géographie, SVT, physique)

## **IV Compte-rendu de l'expérimentation**

En amont, nous avons "calé" nos activités football en EPS et travail sur la proportionnalité et les pourcentages en mathématiques, dans notre programmation annuelle.

La fiche d'observation avec tableau de recueil de données et des formules de calcul se devait de permettre d'identifier immédiatement les différentes étapes du travail à réaliser. Nos élèves, habitués à manipuler des fiches d'observation en EPS, n'ont eu aucune difficulté à s'approprier celle utilisée ici.

**Toutefois, l'utilisation de telles modalités dépend beaucoup de la capacité des élèves à savoir identifier une situation favorable de passe ou de tir. Qu'est-ce qu'une bonne passe ou un mauvais choix? C'est un enjeu essentiel de notre enseignement en compétence propre n°4 de l'EPS.**

En mathématiques, les élèves ont été amenés à plusieurs reprises à baser la réflexion sur des données sportives, avant de réaliser la situation en EPS..

Lors des matches, la rotation toutes les 3 mauvaises passes était mise en place essentiellement du fait du froid (limiter une trop longue attente). Cela a entraîné quelques désordres et donc pertes de temps au début, notamment par rapport au temps nécessaire pour faire sortir l'équipe "fautive" et pour la transmission des fiches d'observation. Mais tout est rapidement rentré dans l'ordre. En effet, cette transmission a été facilitée du fait que les fiches étaient de la couleur de l'équipe à observer.

La phase de calcul a nettement fait apparaître la nécessité de donner des rôles dans les groupes (qui annonce les totaux, qui écrit, qui calcule?), et le besoin de faire tourner ces rôles pour les différents calculs.

Le travail de recherche sur des données d'équipes de ligue 1 ou d'équipes nationales n'a été réalisé que par environ 1/3 des élèves. Il faudra donc que nous envisagions de faire cette recherche lors d'une leçon de mathématiques en salle informatique.

En effet, les technologies de l'information et de la communication sont présentes dans tous les aspects de la vie quotidienne.

Les mathématiques contribuent à l'acquisition de ces techniques usuelles nécessaires à l'insertion sociale et professionnelle.

Cette activité en EPS permettra donc l'utilisation du tableur en mathématiques afin de créer une feuille de calculs pour la restitution des résultats des différents groupes.

A cette occasion, l'utilisation de la salle réseau permettra donc de prolonger ce travail de recherche sur Internet et ainsi de constituer des feuilles de calcul à partir d'équipes nationales ou autres.

Nous avons utilisé le football. Mais le même type de situations peut être proposé avec d'autres sports collectifs. Nous pensons par exemple au basket-ball pour lequel il existe de nombreuses données statistiques accessibles sur le web.

L'évaluation dans le cadre du socle commun pour la maîtrise des systèmes de calcul sur la base concrète de données d'une équipe, s'est déroulée en deux phases:

- La première pendant les cours de mathématiques, afin de repérer les élèves en réussite et en échec, et proposer les remédiations adéquates afin que chacun connaissent et sache utiliser les différentes méthodes de calcul de pourcentage. C'est également en mathématiques qu'ont été présentés les éléments de mathématiques se rapportant au socle pour cette situation complexe.
- La seconde en EPS, en fonction des rôles donnés. Ces rôles ont été attribués en concertation entre les deux enseignants, afin de repérer précisément le travail d'élèves "ciblés" (tant dans le champ de la compétence 3, que pour les rôles relatifs aux éléments de la compétence 7). Les éléments évalués (items du socle) ont été indiqués oralement lors du cycle (de la séquence) d'EPS.

-----

**OBSERVATION DE FOOTBALL****Date:****Classe:**

Relever les actions réalisées avec le ballon (passes et tirs), afin de calculer des statistiques de l'équipe.

Sortir l'équipe dès qu'elle a totalisé 3 mauvaises passes (puis, pour les autres sorties, il faut utiliser la table des multiples de 3)

Noms des joueurs:

	BONNES PASSES	MAUVAISES PASSES	BUTS MARQUES	TIRS MANQUES
MATCH 1				
MATCH 2				
TOTAUX				

**Calcul des statistiques de l'équipe:**1- La réussite des passes:

**Méthode 1:** Calcul de fréquence.

X = nombre de bonnes passes

Y = nombre total de passes

Proportion de réussite =  $\frac{X}{Y} = \quad = \quad = \quad \%$

**Méthode 2:** Calcul basé sur le sens de l'expression « pour cent »

L'élève pose un raisonnement explicite ou non qui se traduit par :

$$\frac{X}{Y} = \frac{?}{100}$$

Il résout le problème par une procédure de son choix (linéarité notamment : multiplication de X par 100/Y ou de 100 par X/Y)

**Méthode 3 :** L'élève repère les cas particuliers où Y est un diviseur de 100 ou encore utilise des diviseurs de Y.

Par exemple : 26 réussites pour 40 passes

13 réussites pour 20 passes

$5 \times 13 = 65$  réussites pour 100 passes

2- La réussite des tirs:

**Méthode 1:** Calcul par substitution.

A = nombre de buts marqués

B = nombre de tirs en tout

Mêmes méthodes