

Proposition d'activité : "Utilisation d'Excel pour l'analyse des variations du rythme cardiaque et respiratoire selon l'effort physique".

1. Présentation du contexte

Cette leçon de sciences de deux périodes, dispensée à des élèves de 10VG à l'EPS de Cheseaux, s'est déroulée le 23 mars 2023. Elle a intégré l'étude du système cardiovasculaire et respiratoire en sciences avec l'apprentissage d'Excel en éducation numérique. L'objectif était d'examiner les variations des rythmes cardiaque et respiratoire en fonction de l'effort physique et d'utiliser Excel pour la manipulation de données et la création de graphiques.

Description des outils utilisés :

Pour l'intégration du numérique en classe, j'ai opté pour le logiciel Microsoft Excel. Ce tableur est largement reconnu pour sa capacité à organiser, analyser et manipuler des données numériques. Il offre des fonctions mathématiques et statistiques avancées, la possibilité de créer des graphiques personnalisés et d'automatiser des processus grâce à l'utilisation de macros. De plus, Excel facilite le tri rapide des données et la création de divers types de graphiques.

La leçon s'est déroulée en salle d'informatique, qui est équipée d'Excel, contrairement à la salle de sciences qui dispose du logiciel Numbers. J'ai choisi Excel pour sa compatibilité et son intégration avec les écosystèmes Microsoft et Apple, et pour sa popularité en milieu professionnel. Malgré une interface plus intuitive de Numbers, j'ai estimé qu'il était important pour les élèves de se familiariser avec Excel, qui est largement utilisé dans le monde du travail. Cependant, j'ai reconnu que Numbers aurait pu être un choix justifiable pour cette leçon, étant potentiellement plus facile à utiliser et plus attrayant pour les élèves. Cette décision a été prise après une réflexion approfondie et une évaluation des avantages et des inconvénients de chaque option (Voir tableau 1).

Tableau 1

Critères	Excel	Numbers
Compatibilité multiplateforme	Compatible avec Windows, Mac OS X, Android et iOS	Disponible uniquement sur les appareils Apple (MacOS/iOS)
Fonctionnalités avancées	Possède une grande variété de fonctions avancées pour l'analyse de données telles que Power Query, PivotTable etc...	Même s'il ne possède pas autant de fonctionnalités qu'Excel il est tout à fait capable d'exécuter des tâches courantes comme la création simple tableaux graphiques ou encore effectuer rapidement des calculs simples
Interface utilisateur	L'utilisation du ruban est plus facile pour les utilisateurs débutants.	Les menus sont souvent simplifiés par rapport à Excel ce qui permet une prise en main rapide. Cependant cela peut limiter certaines actions lorsque l'on cherche à réaliser des tâches complexes.
Écosystème et support	Vaste communauté d'utilisateurs, ressources en ligne et support technique disponible	Absence de support technique.
Autres	Flexibilité de personnalisation et d'automatisation des feuilles de calcul, macros et langage VBA	Visualisations interactives et Modèles de conception attrayants

La plus-value de la proposition

Utiliser Excel en classe pour créer et manipuler des valeurs dans un tableau et des graphiques présente de nombreux avantages par rapport à une approche traditionnelle utilisant une feuille et un stylo. Tout d'abord, Excel offre une efficacité et une précision accrues grâce à ses fonctionnalités de calcul automatique. Les formules et les fonctions intégrées permettent d'effectuer rapidement des calculs complexes, éliminant ainsi les erreurs potentielles liées aux calculs manuels.

De plus, Excel offre des outils puissants pour l'analyse et la visualisation des données. Grâce à la création de graphiques, de tableaux croisés dynamiques et d'autres représentations visuelles, les élèves peuvent mieux comprendre et interpréter leurs données.

Un autre avantage est la flexibilité et l'évolutivité offertes par Excel. Les élèves peuvent facilement ajouter, supprimer ou modifier des données dans un tableau, et effectuer des analyses et des calculs complexes sur de grands ensembles de données.

Enfin, l'utilisation d'Excel favorise un apprentissage interactif. Les élèves peuvent voir instantanément les résultats de leurs calculs et de leurs manipulations de données, ce qui renforce leur compréhension des concepts mathématiques et encourage l'expérimentation et l'exploration.

En conclusion, l'utilisation d'Excel en classe présente de nombreux avantages, notamment une efficacité accrue, une meilleure précision des calculs, une analyse et une visualisation des données avancées, une flexibilité et une évolutivité, ainsi qu'une collaboration facilitée. De plus, l'utilisation d'Excel permet aux élèves de développer des compétences technologiques essentielles qui sont précieuses dans le monde d'aujourd'hui axé sur la technologie.

Intégration de la leçon dans le chapitre

Je tiens à souligner un point important : **cette leçon s'inscrit dans une série de leçons** clôturant les chapitres sur le système respiratoire et le système cardiovasculaire. L'intégration de cette leçon au sein de cette série s'explique par la complexité et la nouveauté des tâches requises, nécessitant ainsi des périodes d'entraînement et d'évaluation formative. Un autre aspect important de cette leçon est sa dimension collaborative. En effet, deux leçons d'une période chacune sont dispensées par l'enseignant d'EPH (éducation physique). Le tableau qui figure dans la page suivante (Tableau 2) présente en détail la série de leçons dans laquelle s'inscrit la leçon dont je vais parler dans ce rapport (surlignée en **bleu**).

Objectifs de la série de leçon en lien avec l'éducation numérique :

À la fin de cette série de leçon, les élèves seront capables de :

- 1- Créer et manipuler des tableaux simples dans Excel.
- 2- Créer et manipuler des graphiques simples dans Excel.

Objectifs de la série de leçon en lien avec les sciences :

À la fin de cette série de leçon, les élèves seront capables de :

- 1- Réaliser des observations expérimentales d'un phénomène en variant un seul facteur à la fois.
- 2- Structurer et représenter les résultats des observations sous forme de textes, de tableaux et de représentations graphiques (variation de la fréquence cardiaque et respiratoire selon l'intensité de l'effort physique).
- 3- Etablir le lien entre l'intensité de l'activité physique et l'augmentation des besoins (O₂, nutriments) des cellules musculaires.
- 4- Conclure que l'augmentation de la fréquence cardiaque et respiratoire permettent de répondre à l'augmentation des besoins du corps.
- 5- Analyser (par écrit) la pertinence, la cohérence et la complétude d'une expérience (hypothèses, conditions, résultats [en tenant compte de leur précision], analyses, utilisation d'un modèle, conclusions).
- 6- Utiliser un langage spécifique : vocabulaire, symboles, règles de structuration (rapport, schéma,...).

Les objectifs de cette série de leçon sont en accord avec le PER :

- **Le EN 33** — Exploiter des outils numériques pour collecter l'information, pour échanger et pour réaliser des projets... en utilisant les fonctionnalités des logiciels adaptés à la tâche.
- **Le MSN 37** — Analyser les mécanismes des fonctions du corps humain et en tirer des conséquences pour sa santé...en analysant le fonctionnement des systèmes cardio-vasculaire et respiratoire...
- **Le MSN 35** — Modéliser des phénomènes naturels, techniques, sociaux ou des situations mathématiques...en mobilisant des représentations graphiques (codes, schémas, tableaux, graphiques,...)
- **Le MSN 33** — Résoudre des problèmes numériques et algébriques...en représentant une relation où interviennent deux grandeurs variables par un tableau de valeurs ou une représentation graphique (à la main, à l'aide d'un tableur, d'un grapheur,...)

Tableau 2

Date	Heure	Nombre de périodes	Lieu	Titre de la leçon	But principal de la leçon
Mercredi 22 mars	09h30	1	Salle de cours	Introduction à l'utilisation d'Excel	Familiariser les élèves avec l'interface d'Excel et les concepts de base.
Mercredi 22 mars	10h30	1	Salle d'éducation physique	Méthodes de mesure de pouls et de rythme respiratoire	Apprendre aux élèves les méthodes appropriées pour mesurer le pouls et le rythme respiratoire.
Jeu­di 23 mars	14h45	1	Salle d'éducation physique	Récolte de données physiologiques	Permettre aux élèves de recueillir des données liées à l'activité physique et de les enregistrer pour une analyse ultérieure.
Jeu­di 23 mars	15h30	2	Salle d'informatique	Représentation des données récoltées sur Excel	Apprendre aux élèves à utiliser Excel pour représenter et analyser les données recueillies lors du dernier cours d'EPH.
Mercredi 29 mars	09h30	1	Salle d'informatique	Évaluation formative du travail effectué	Évaluer les compétences des élèves dans l'utilisation d'Excel et leur compréhension des concepts abordés jusqu'à présent.
Jeu­di 30 mars	15h30	2	Salle de TP de sciences	Rédaction d'un rapport scientifique (sur le logiciel Pages)	Permettre aux élèves de rédiger un rapport scientifique détaillant leurs observations, résultats et conclusions à partir des données collectées.
Mercredi 5 avril	09h30	1	Salle de cours	Retour sur l'expérience et corrigé des rapports	Revoir les expériences menées, discuter des résultats et des conclusions, et corriger les rapports scientifiques rédigés par les élèves sur Pages.

2. Planification de la leçon / Objectifs / Différenciation

La suite de ce rapport est consacrée à une description détaillée de **la leçon du jeudi 23 mars**, au cours de laquelle j'ai intégré une activité numérique réalisée par les élèves.

Titre de la leçon : Utilisation d'Excel pour l'analyse des variations du rythme cardiaque et respiratoire selon l'effort physique.

Objectifs de la leçon : à la fin de la leçon les élèves sont capables de :

- Générer et manipuler des tableaux de valeurs dans Excel en utilisant correctement les données (rythme cardiaque et respiratoire) récoltées pendant le cours d'EPH.
- Créer au moins un graphique qui représente correctement les données récoltées.

Planification de la leçon :

Tableau 3

Phase	Durée	Activité des élèves	Activité de l'enseignant
Introduction	5 min	Ecoute	Introduction au sujet, explication des objectifs de la leçon
Rappel sur les notions de base d'Excel (cours précédent)	5 min	Discussion sur l'interface et les fonctionnalités d'Excel vues lors du cours précédent	Rappel des notions clés, clarification des concepts
Exploration de l'interface d'Excel	5 min	Exploration individuelle de l'interface d'Excel, familiarisation avec les menus et les outils	Assistance individuelle, réponses aux questions, démonstrations
Création du tableau de données	15 min	Saisie des données de rythme cardiaque et respiratoire dans un tableau Excel	Aide à la saisie des données, vérification de l'exactitude des valeurs saisies par les élèves
Calcul des moyennes par condition	15 min	Utilisation de formules pour calculer les moyennes de chaque condition	Explication des formules de calcul, supervision des calculs
Création de graphiques	20 min	Création de graphiques à partir des données du tableau	Assistance dans la création de graphiques, conseils sur la visualisation

Tâches supplémentaires pour les élèves rapides (différenciation)	10 min	Réalisation d'exercices supplémentaires pour approfondir les connaissances sur Excel (explorer d'autres types de graphiques ou de formules plus avancées dans Excel)	Répondre aux questions supplémentaires, fournir des exercices supplémentaires
Comparaison de graphiques	10 min	Comparaison et discussion des graphiques créés par les élèves, partage des observations	Facilitation des discussions, encouragement à participer
Évaluation	5 min	Discussion et présentation de leurs productions à l'enseignant	Observation des progrès des élèves, rétroaction sur les performances
Conclusion	5 min	Récapitulation des points clés de la leçon, questions/réponses	Résumé de la leçon, encouragement et motivation pour la suite

Trace de l'activité :

En amont de la leçon, lors de leur cours d'EPH, les élèves reçoivent une copie papier du tableau ci-dessous. Sur ce tableau, ils notent les données correspondantes à chaque condition dans les cellules appropriées. Ainsi, au début de la leçon de sciences du 23 mars (sujet de ce rapport), chaque élève était muni d'une copie personnalisée de ce tableau dûment rempli.

Condition	Rythme cardiaque (bpm)	Rythme respiratoire (cycles/min)
Au repos		
Après l'activité d'endurance		
Après l'activité de force		
Après l'activité de haute intensité		

Les deux figures ci-dessous proviennent de captures d'écran montrant les tableaux de valeurs et de calculs ainsi que les graphiques produits par deux élèves différents.

