

Le-Math

Learning mathematics through
new communication factors

MATHFactor

Guidelines

for Teachers and Students



Lifelong
Learning
Programme

Le-Math



FR

w9 479 2759 58w9 479 ~
31 489 58w9 479 ~

398398 2779
385-
w9 479 2759 0373 385-



Programme d'éducation
et de formation
tout au long de la vie

Le-MATH

**Apprendre les mathématiques avec
des nouveaux facteurs de communication
2012-2014**

www.le-math.eu

526315-LLP-2012-CY-COMENIUS-CMP

Lignes Directrices de la méthode MATHFactor

**Enseigner et apprendre les mathématiques
avec des activités de communication mathématique**

Lignes Directrices pour les professeurs et les élèves

Contribution à la préparation de ces lignes directrices

Les Lignes Directrices sont le résultat du travail collaboratif de tous les partenaires dans le cadre du développement du projet Le-Math, à savoir:

* **Coordination de l'organisation:**

Cyprus Mathematical Society (CY - Gr. Makrides, A. Philippou, C. Papayiannis, A. Charalambous, S. Christodoulou) along with 12 partners from Cyprus, Greece, Bulgaria, Romania, Austria, Sweden, France, Spain, Czech Republic, Belgium and Hungary.

Organismes partenaires:

Thales Foundation of Cyprus (CY - A. Skotinos, P. Kenderov, E. Christou, L. Zeniou-Papa, C. Christou), **Charles University in Prague-Faculty of Education** (CZ - J. Novotna, A. Jancarik, K. Jancarikova, J. Machalikova), **Loidl-Art** (AT - H. Loidl), **VUZF University** (BG - S. Grozdev), **"CALISTRAT HOGAS" National College Piatra-Neamt** (RO - N. Circu, L-M Filimon), **Lyckeskolan** (SE - M. Manfjard Lydell), **LEOLAB** (ES - M. Munoz, B. Dieste), **Junior Mathematical Society Miskolc** (HU - P. Kortesi), **European Office of Cyprus** (BE - CY - R. Strevinioti, D. Tsikoudi, C. Katsalis), **Collège Saint-Charles** (FR- K. Tréguer, E. Guéguen, E. Darees), **National Technical University of Athens**, **Institute of Communication and Computer Systems** (GR - K. Karpouzis, A. Christodoulou), **Com2go Ltd** (CY - G. Economides, N. Nirou, V. Cheminkov).

Pour contacter le coordinateur:

Gr. Makrides à makrides.g@ucy.ac.cy, thales@usa.net

T. +35799641843

www.le-math.eu, www.cms.org.cy, www.thalescyprus.com



TABLE DES MATIÈRES

REMARQUES GENERALES	[1]
Section G1. Introduction	[1]
Section G2. Quel est l'objectif de MATHFactor?	[2]
PART A Méthodologie	[6]
Section A1. A quoi sert la communication mathématique – De nouvelles pratiques pour de nouvelles théories.....	[6]
Section A2. Les facteurs de communication mathématique pour l'apprentissage des mathématiques en milieu scolaire et au-delà – Définir les buts et les objectifs.....	[13]
Section A3. Motivation	[18]
Section A4. Relier un scénario MATHFactor au programme scolaire mathématique	[25]
Section A5. Compétitions et évènements	[46]
Section A6. Etre filmé ou enregistré – Développer ses compétences de communication	[51]
Section A7. Attirer l'attention des médias – Motiver les élèves et promouvoir les mathématiques	[55]
PART B MATHFactor et la Compétence Mathématique ...	[60]
Section B1. Approches de l'utilisation de la méthodologie MATHFactor en mathématiques	[60]
Section B2. Utilisation du Manuel de Scripts pour MATHFactor	[62]
Section B3. Exploiter d'autres exemples existants.....	[69]
Section B4. Développer ses propres idées d'élève ou de professeur dans l'esprit de la méthode MATHFactor	[70]

REFERENCES..... [73]

**OUTILS/DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT
DISPONIBLES** [76]

MF-Outil 1: Manuel des Bonnes Pratiques Le-MATH

(lien vers www.le-math.eu)

MF-Outil 2: Vidéo d'Exemples MATHFactor (DVD et lien vers www.le-math.eu)

MF-Outil 3: Manuel des Scripts pour MATHFactor (publication et lien vers
www.le-math.eu)

ANNEXE [77]

ANNEXE A. Analyse des Scripts MATHFactor (version anglaise seulement)

Analyse des scripts publiés dans le "Manual des Scripts MATHFactor"..... [77]



REMARQUES GENERALES

Section G1. Introduction

Le projet européen Le-MATH a développé entre autres une nouvelle méthode pour l'apprentissage des mathématiques basée sur la communication des mathématiques appelée la méthode MATHFactor. La méthode vise à aider les élèves de 9 à 18 ans, à les motiver et à leur enseigner les mathématiques en utilisant leurs compétences en communication.

Ces Lignes Directrices sont conçues pour être utilisées principalement par les professeurs d'élèves de 9 à 18 ans. Cependant, les élèves eux-mêmes pourraient tirer profit de cette lecture. Les Lignes Directrices font partie du Guide MATHFactor du projet Le-MATH, qui contient en plus de ces Lignes Directrices, le Manuel des Scripts pour MATHFactor et un ensemble de vidéos - MATHFactor présentées par les élèves de deux groupes d'âge différents: 9-13 ans et 14-18 ans.

Le Manuel des Scripts pour MATHFactor est utile pour les professeurs et les élèves qui souhaitent les utiliser dans l'élaboration d'une communication mathématique MATHFactor pour apprendre et promouvoir les mathématiques. Le manuel devrait être l'un des documents utilisés lors de la formation Le-MATH, développée au sein du projet Le-MATH. Dans ce manuel, à l'annexe 1, on peut trouver l'analyse des scripts publiés dans le Manuel de scripts pour MATHFactor. Son étude n'est disponible qu'en langue anglaise, tandis que les Lignes Directrices sont publiées dans neuf langues européennes telles que le tchèque, le bulgare, le français, l'allemand, le grec, le hongrois, le roumain, l'espagnol, et le suédois.

Le projet Le-MATH est financé par la Commission européenne dans le cadre du programme Comenius MP, Novembre 2012 à Octobre 2014.

Section G2. Quel est l'objectif de MATHFactor?

Malheureusement, beaucoup d'élèves ainsi que leurs parents considèrent que les mathématiques sont une matière difficile et ennuyeuse. Au lieu d'étudier les mathématiques (et d'autres matières), de nombreux élèves préfèrent passer la majeure partie de leur temps à regarder la télévision, à jouer à des jeux électroniques ou à échanger des messages, des photos, des vidéos et à jouer à des jeux sur leurs téléphones portables. Une façon d'attirer à nouveau les élèves sur le "terrain de jeu" de l'éducation est d'utiliser des outils similaires (des armes) pour rivaliser avec leurs « adversaires ». C'est-à-dire communiquer l'apprentissage des mathématiques à l'aide de méthodes non traditionnelles telles que les jeux, le théâtre ou les compétitions similaires au fameux X-Factor, etc.

Beaucoup d'élèves affirment que les mathématiques sont trop abstraites et donc non accessibles. Ce projet utilise une approche totalement différente et nouvelle, en invitant les enseignants et les élèves à appliquer de nouvelles méthodes communicatives pour l'apprentissage des mathématiques, qui sont à la fois amusantes, agréables et utiles. Les élèves peuvent "jouer et apprendre".

Le but de MATHFactor est d'encourager les élèves à stimuler l'imagination du public et à exprimer des idées mathématiques en utilisant les compétences théâtrales devant un auditoire non-spécialiste.

Ces Lignes Directrices mettent notamment l'accent sur le développement de la méthodologie de l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques à travers la création d'un outil appelé MATHFactor et qui doit fournir les bases de "l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques à travers des activités de communication"

Dans cette optique, on précise que cette méthode (MATHFactor) rend nécessaires les activités communicatives dans la salle de classe, qui sont largement répandues dans l'époque actuelle (ex: réseaux sociaux, émissions et jeux télévisés) et on les utilise comme des méthodes et des outils pour améliorer l'apprentissage et pour accroître l'intérêt des élèves afin qu'ils deviennent plus actifs, créatifs et impliqués dans leur processus d'apprentissage. On propose de développer cette nouvelle méthode comme un outil pédagogique pour les professeurs et comme



un outil d'apprentissage pour les élèves. Grâce à cette méthode, les élèves sont encouragés à communiquer les mathématiques dans le cadre d'une nouvelle approche.

Les professeurs pourront enseigner et former les élèves à la façon d'expliquer un théorème, une méthode ou une application mathématique d'une manière qui peut être comprise, valorisée et apprécié par des non-spécialistes. Grâce aux recherches passées, on sait que l'apprentissage par la lecture est compris et acquis par les apprenants seulement à hauteur de 10%, tandis que l'apprentissage expérimental et explicatif des mathématiques est compris et acquis jusqu'à 90%.

Ces Lignes Directrices fournissent le cadre qui améliorera les compétences des professeurs pour leur permettre d'adopter un nouvel outil pédagogique, et un nouvel outil d'apprentissage pour les élèves. Grâce à cet outil, les élèves seront encouragés à communiquer des idées mathématiques d'une façon nouvelle, à comprendre divers concepts, processus et idées de contexte mathématique, à se faire plaisir en découvrant la philosophie et l'histoire des mathématiques, à réfléchir sur les caractéristiques des pionniers dans le domaine et à développer les valeurs morales et esthétiques qui sont inhérentes à la matière.

Plus précisément les élèves (et bien sûr aussi les professeurs) devraient savoir expliquer/présenter/communiquer aux autres

- Un concept mathématique
- Un théorème mathématique
- Une méthode mathématique
- Une application mathématique d'une manière qui peut être comprise, valorisée et appréciée par des non-spécialistes.

Grâce à ces Lignes Directrices le lecteur devrait se familiariser avec certains aspects de "à la pointe du progrès", y compris certains éléments essentiels comme:

- Quels sont les objectifs des mathématiques et comment l'approche MATHFactor peut y contribuer (ou quel est l'intérêt et la valeur de l'approche de MATHFactor)?
- Quels sont les aspects de base du contexte théorique en ce qui concerne l'exploitation de MATHFactor comme méthode d'apprentissage?
- Quels sont les modèles/approches/exemples d'utilisation des activités MATHFactor comme moyen de support à l'apprentissage/enseignement?

- Quelle pourrait être en pratique l'intégration des activités MATHFactor dans l'enseignement?

En outre, ces Lignes Directrices pourraient aider les professeurs à concevoir des scénarios/présentations destinés à l'enseignement/apprentissage. Par conséquent, on s'attend au développement/acquisition de compétences pour parler et discuter de problématiques comme:

- Les professeurs ou les élèves développent un scénario basé sur des idées mathématiques pour une représentation visant à motiver et à améliorer les compétences de communication des élèves dans le cadre de l'enseignement des mathématiques.
- Les professeurs ou les élèves développent/adaptent un scénario basé sur un texte existant, une histoire ou autre scénario similaire dans le domaine de l'histoire, des concepts, des pionniers des mathématiques etc pour une représentation visant à motiver et à améliorer la compréhension, la réflexion et les compétences générales des élèves dans le cadre de l'enseignement des mathématiques.
- L'élève développe une représentation à l'aide d'un scénario qui aidera à expliquer un concept, un processus ou une autre idée mathématique devant ses camarades ou devant des non-spécialistes.
- Les élèves participent à des représentations et des activités de communication comme moyen d'apprentissage/compréhension d'une idée, d'un processus, d'un concept mathématique ou de tout autre acte lié aux valeurs éducatives de la matière.

Grâce à ces Lignes directrices, les enseignants devraient pouvoir développer des compétences de mise en œuvre/application d'activités/scénarios MATHFactor pour l'enseignement/apprentissage. Parmi celles-ci il est prévu d'offrir des possibilités de discussion sur des problématiques telles que:

- L'enseignant reconnaît et utilise (dans le contexte habituel de la classe de mathématiques ou le contexte d'autres activités, scolaires ou parascolaires) les activités/scénarios/présentations MATHFactor visant à motiver et améliorer les diverses compétences en mathématiques dans le cadre de l'enseignement des mathématiques des élèves.
- L'enseignant identifie et utilise les activités/scénarios MATHFactor dans le domaine de l'histoire des mathématiques, des concepts et des pionniers de la matière, afin de les faire découvrir aux élèves ou d'enrichir leur expérience mathématique.



- L'enseignant identifie et utilise les activités/scénarios/présentations MATHFactor dans le domaine des mathématiques, afin d'aider/expliquer ou faire comprendre un concept, un processus ou d'autres idées mathématiques aux élèves.

Enfin, les lignes directrices devraient fournir aux enseignants des informations concernant **l'organisation/participation à des festivals/concours d'activités MATHFactor liées aux mathématiques.**

PART A Méthodologie

Section A1. A quoi sert la communication mathématique – De nouvelles pratiques pour de nouvelles théories

La communication mathématique est un processus essentiel pour l'apprentissage des mathématiques, car à travers la communication, les élèves réfléchissent, clarifient et développent leurs idées et leur compréhension des relations et de l'argumentation mathématiques. (Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2005).

Le dialogue est une partie de la communication mathématique qui a lieu dans la salle de classe. Une communication efficace se produit lorsque les élèves expriment leurs propres idées et envisagent sérieusement les perspectives mathématiques de leurs pairs comme un moyen de bâtir leurs connaissances mathématiques. Encourager les élèves à construire leur propre compréhension des mathématiques en communiquant, c'est un moyen efficace d'enseigner les mathématiques, d'autant plus que le rôle du professeur est passé du transmetteur de savoirs à celui qui présente les tâches mathématiques intéressantes et attrayantes. *Professional Standards for Teaching Mathematics* (NCTM 2000) (Normes professionnelles pour l'enseignement des mathématiques (NCTM 2000) NdT) identifient la communication, avec le discours, comme un élément essentiel, comme l'un des 10 principes de l'enseignement des mathématiques.

“Parce que les mathématiques sont souvent transmises avec des symboles, oraux comme écrits, la communication de notions mathématiques n'est pas toujours reconnue comme une partie importante de l'enseignement des mathématiques. Les élèves ne parlent pas nécessairement des mathématiques naturellement; les professeurs doivent les aider à apprendre à le faire”. (Cobb, Wood et Yackel, 1994).

“La communication orale consiste à parler, écouter, interroger, expliquer, définir, discuter, décrire, justifier et défendre. Quand les élèves participent à ces actions de façon active, concentrée et déterminée, ils avancent dans leur compréhension des mathématiques”. (Ministère de l'Éducation, de l'Ontario 2006, p. 66).

Grâce à la communication, les idées deviennent des objets de réflexion, de subtilité, de discussion et de changement. Lorsque les élèves sont invités à réfléchir et à raisonner sur les mathématiques et à communiquer les résultats de leur réflexion à d'autres oralement ou par écrit, ils apprennent à être clairs et convaincants. Écouter les explications des autres donne aux étudiants la possibilité de développer leur propre compréhension (NCTM, 2000, p. 59).

Les élèves doivent avoir l'occasion de tester leurs idées sur la base du partage des connaissances dans la communauté mathématique de la classe pour voir si elles peuvent être comprises et si elles sont suffisamment convaincantes. Lorsque ces idées sont élaborées en public, les élèves peuvent tirer profit de la discussion, et le professeur peut contrôler leur apprentissage (Lampert, 1990).

Catégories de Communication Mathématique:

- Expression et organisation des idées et de la pensée mathématique à l'aide de formes orales, visuelles et écrites.
- Communication devant des publics variés et à des fins différentes.
- Utilisation des conventions, du vocabulaire et de la terminologie de la discipline (sous les formes orales, visuelles et écrites).
(Ministère de l'Éducation, de l'Ontario 2005, p. 23).

Ces catégories sont énumérées plus en détail ci-dessous:

- **Expression et organisation des idées et de la pensée mathématique** (par exemple, la clarté de l'expression, l'organisation logique),
 - Utilisation des formes orales, visuelles et écrites (par exemple, les formes picturales, graphiques, dynamiques, numériques algébriques, les objets réels)
 - La communication peut aider les élèves à apprendre de nouveaux concepts mathématiques quand ils jouent un rôle dans une situation donnée, quand ils dessinent, utilisent des objets, expliquent à l'oral, utilisent des diagrammes, écrivent et utilisent des symboles mathématiques. On peut identifier et corriger leurs inexactitudes. Un autre avantage, c'est qu'on rappelle aux élèves qu'ils partagent avec le professeur la responsabilité de l'apprentissage qui se produit dans la leçon. (Silver, Kilpatrick, et Schlesinger, 1990).

- **Communication devant des publics variés et à des fins différentes**

- Le professeur devrait encourager les élèves à exprimer leurs idées mathématiques en utilisant une combinaison de formes orales, visuelles et écrites pour leurs démonstrations. Les élèves devraient être en mesure d'exprimer leurs idées mathématiques à différents publics tels que les professeurs, les camarades, la famille, la communauté mathématique etc.
- Devant le public enseignant: les élèves doivent justifier leur solution quand ils résolvent un problème ou une tâche mathématique. Cela peut être fait avec les devoirs ou les examens. Dans les deux cas, le professeur n'est pas disponible pour fournir une explication complète à l'élève, à moins qu'il ne s'engage dans une communication en face-à-face avec l'élève.
- Devant les camarades: les élèves doivent être encouragés à exprimer ces idées ou ces justifications à leurs camarades. Cela peut être fait avec des élèves qui présentent les questions mathématiques à la classe entière ou à un groupe d'élèves. Une autre façon de faire, c'est d'avoir un débat ou un jeu mathématique dans la salle de classe. Ou aussi en encourageant les élèves à faire un projet de mathématiques dans lequel ils devront interagir et persuader l'autre afin de trouver le résultat final.
- Les étudiants devraient aussi essayer d'interroger et de discuter avec d'autres les concepts mathématiques qui ne leur sont pas très clairs afin de comprendre les mieux. Ils devraient aussi essayer de comprendre la pensée des autres et examiner différentes méthodes mathématiques que les leurs. En d'autres termes, ils doivent apprendre à affiner leur sens critique.
- Devant la famille ou la communauté: les élèves peuvent aider ou se faire aider par les membres de leur famille. En utilisant aussi des concepts mathématiques pour résoudre un problème quotidien qui surgit dans la famille, dans le quartier ou la communauté.
- Devant la communauté mathématique: en prenant part à une conférence ou à un concours mathématique.

En s'entraînant à communiquer, les élèves devraient améliorer la clarté et la cohérence de leur communication. Ils devraient également acquérir et reconnaître les styles mathématiques conventionnels du dialogue et de l'argumentation. À mesure qu'ils progressent, leur argumentation devrait s'étoffer et s'inspirer directement du partage des connaissances qui a lieu dans la salle de classe. Au fil du temps, les étudiants devraient être



plus sensibles et réceptifs à leur public quand ils expliquent leurs idées en cours de mathématiques. Ils devraient apprendre à ressentir s'ils sont convaincants, et si les autres peuvent les comprendre. En grandissant, leur communication doit refléter une gamme croissante de moyens différents pour justifier leurs procédures et leurs résultats. Dans les classes les plus petites, fournir des preuves empiriques ou quelques exemples peut suffire. Avec le temps, on s'attend à ce que les élèves produisent des raisonnements déductifs courts basés sur des faits antérieurement appris. Dans les classes des collèges et lycées, des explications doivent devenir plus rigoureuses, et les élèves doivent de plus en plus indiquer dans leurs argumentations les propriétés mathématiques qu'ils ont utilisées. Normes professionnelles pour l'enseignement des mathématiques (NCTM 1991).

- **Utilisation des conventions, du vocabulaire et de la terminologie de la discipline sous les formes orales, visuelles et écrites.**

Les élèves ont tendance à utiliser la langue de tous les jours pour exprimer leurs idées mathématiques. Le professeur doit essayer de les aider à utiliser un langage mathématique précis en utilisant la terminologie correcte, les définitions etc.

Le professeur doit pouvoir faire le lien entre le langage mathématique et la langue de tous les jours afin de faire comprendre aux élèves que les concepts mathématiques peuvent venir de leurs activités quotidiennes. Des mots comme limite, groupe, cercle, ligne droite etc sont des mots qui s'appliquent à la fois à la langue de tous les jours et au langage mathématique. Par conséquent, il convient de préciser à l'élève quels sont les points communs dans les deux langues et quelles en sont les différences, de sorte à ce qu'il soit en mesure de faire le lien entre les deux. Souvent, les élèves qui expliquent quelque chose avec leurs propres mots, se l'approprient, et cela doit être encouragé. Parallèlement, l'enseignant doit corriger si nécessaire. Par exemple, si un élève utilise les mots triangle normal au lieu de triangle régulier, l'enseignant doit valoriser la partie de l'explication de l'élève qui est correcte, mais en même temps, il doit reprendre la terminologie appropriée.

Au début du collège, les élèves doivent comprendre le rôle des définitions mathématiques et doivent les utiliser dans leur travail mathématique. Cela doit se généraliser tout au long du secondaire. Cependant, il est important d'éviter d'imposer prématurément le langage mathématique formel; les élèves doivent se rendre compte de la nécessité d'une définition précise et de la puissance communicative des termes mathématiques conventionnels en communiquant d'abord avec leurs propres mots. Permettre aux étudiants de se heurter à leurs propres idées et de développer leurs propres moyens informels de les exprimer peut être un moyen efficace pour favoriser l'investissement et l'appropriation. (NCTM)

En progressant d'année en année, les mathématiques qu'ils communiquent devraient se faire plus complexes et abstraites. Le répertoire des outils et des moyens de communication des élèves, ainsi que le raisonnement mathématique qui prend en charge leur communication, devraient devenir de plus en plus sophistiqués. Aider les élèves est essentiel. Les élèves dont la langue maternelle n'est pas l'anglais peuvent avoir besoin d'un soutien supplémentaire afin de bénéficier de cours de mathématiques de communication riche, mais ils peuvent participer parfaitement bien si les activités en salle de classe sont structurées de manière appropriée (Silver, Smith, et Nelson, 1995).

Le Modèle des Cinq Pratiques

Le rôle de l'enseignant est de:

- anticiper les réponses des élèves face à des tâches mathématiques complexes;
- surveiller le travail des élèves et leur investissement;
- sélectionner des élèves en particulier pour présenter leur travail mathématique;
- trier les réponses des élèves qui seront affichées par ordre spécifique; et
- établir une connexion entre les différentes réponses des élèves et les idées-clés en mathématique

(Smith, M. S., E. K. Hughes, R. A. Engle & M. K. Stein 2009).

Les élèves doivent devenir plus habiles à parler, convaincre ou interroger leurs camarades. Les conversations dans la salle de classe devraient se concentrer à rendre les idées mathématiques simples et logiques. Elles devraient également se concentrer à utiliser des concepts mathématiques pour résoudre efficacement un problème grâce à la modélisation mathématique.

Un élève devrait être en mesure de présenter des idées mathématiques à d'autres élèves et écouter aussi leurs idées.

Ils ne devraient pas avoir peur de se joindre à des discussions de groupe afin de clarifier, interroger, et développer leurs hypothèses. Il s'agit de se parler afin de convaincre ou d'interroger ses camarades.

Même si le discours n'est pas un but en soi dans l'enseignement des mathématiques, il est à coup sûr un moyen de comprendre les mathématiques et de diffuser les idées mathématiques parmi les élèves.

Encore plus d'effort devrait être faits pour permettre aux élèves de présenter leurs idées mathématiques devant des inconnus ou devant un public.

Les programmes scolaires de la maternelle à la terminale devraient permettre à tous les élèves de:

- organiser et consolider leur raisonnement mathématique en communiquant;
- communiquer leur pensée mathématique, de façon claire et cohérente, à leurs camarades, aux professeurs et aux autres;
- analyser et évaluer la pensée mathématique et les stratégies des autres;
- utiliser le langage mathématique pour exprimer des idées mathématiques avec précision (NCTM 2000).

Comment la communication s'applique-t-elle à MATHFactor?

Pour qu'un étudiant réussisse MATHFactor il doit arriver à un point où il peut prendre un concept mathématique et le transformer en un problème ou une histoire simple, organiser toutes les données de ce concept selon un ordre logique et consolider sa pensée mathématique grâce à la communication orale. Quand un élève peut faire tout cela, alors nous pouvons dire qu'il a compris le concept mathématique.

En outre, il doit être en mesure d'exprimer son histoire ou son problème avec clarté en utilisant différents moyens de communication, orale et/ou corporelle. De plus, il peut utiliser des constructions mathématiques, des représentations graphiques ou tout autre document qui lui permettra de présenter son idée mathématique correctement. Grâce à la compétition MATHFactor, les élèves ont

la possibilité de présenter une idée ou un concept mathématique, de façon que ce soit compris par un auditoire qui ne vienne pas du monde mathématique.

Au cours de leur présentation, ils doivent pouvoir reconnaître si le public les suit et les comprend, et si leur solution mathématique est correcte.

Les élèves doivent utiliser un langage mathématique rigoureux, avec des définitions précises, une terminologie et une utilisation correcte des graphiques et des symboles, et si le public ne comprend pas un des termes utilisés, l'élève doit trouver une façon de l'expliquer avec des mots simples et compréhensibles.



Section A2. Les facteurs de communication mathématique pour l'apprentissage des mathématiques en milieu scolaire et au-delà – Définir les buts et les objectifs

Définir les buts et les objectifs

La communication, c'est des modes de transfert de l'information complexes (contenu, message, signaux) entre deux parties, l'émetteur et le récepteur à l'aide d'une combinaison de méthodes différentes (mots écrits, gestes non verbaux, paroles). Nous l'utilisons aussi pour établir et modifier les relations. Dans certains cas, le contact est considéré comme limité à la communication verbale, et dans d'autres, les aspects de la communication non verbale sont considérés comme faisant partie de la méta-communication, ce qui peut renforcer ou affaiblir l'affectivité de communication.

Nous utiliserons ici les termes de communication verbale et non-verbale. La communication des mathématiques a besoin d'une analyse particulière, car en plus des facteurs généraux de communication, on trouve des facteurs caractéristiques à l'apprentissage des mathématiques dans le milieu scolaire et au-delà.

Tout d'abord toute communication mathématique doit être précédée par une profonde compréhension du problème, et des mathématiques cachées derrière. C'est un moment particulier que celui où vous construisez votre plan et choisissez la bonne stratégie de communication.

Parfois, comme dans le cas de l'exécution d'une pièce de théâtre MATHeatre ou MATHFactor, vous pouvez disposer de beaucoup de temps pour préparer, mais dans de nombreux cas, comme quand vous discutez avec vos camarades de classe, ou quand vous répondez aux questions de votre professeur pendant le cours, la phase préparatoire peut être très courte. Afin d'être en mesure d'acquérir de bonnes compétences de communication, vous devez d'abord en comprendre les bases.

Comprendre les bases de compétences en communication

Ayez le courage de dire votre point de vue.

Soyez conscient du fait que vous pouvez contribuer à la conversation de manière utile. Prenez le temps de clarifier et comprendre votre opinion dans votre propre esprit pour pouvoir l'expliquer à d'autres de façon adéquate. Les élèves qui hésitent à parler parce qu'ils pensent que ce qu'ils comptent dire n'est pas assez intéressant, ne doivent pas avoir peur. Ce qui est important pour une personne peut ne pas l'être à une autre, mais peut l'être beaucoup plus pour un tiers. Il est du ressort de votre présentation de montrer pourquoi elle peut être intéressante. Vous pouvez commencer votre communication en expliquant pourquoi le sujet abordé est intéressant selon vous.

Essayez d'impliquer votre auditoire. Captez leur attention. Trouvez et soutenez leur regard.

Que vous vous parliez ou que vous écoutiez, reharder la personne ou les personnes avec qui vous communiquez dans les yeux, peut rendre l'interaction plus réussie. Dans le cas d'un dialogue, une technique utile, c'est de regarder consciemment un des yeux de l'auditeur et de passer ensuite à l'autre œil. Regarder les yeux dans les yeux transmet l'intérêt que vous portez à votre partenaire et l'encourage à s'intéresser à vous en retour. Si vous avez un public plus large, essayer de fixer 3-4 personnes, et d'y revenir, mais regardez de temps en temps le reste de la salle, comme si vous essayiez de trouver quelqu'un que vous connaissez.

Quand vous êtes filmé, essayez de ne pas regarder l'objectif de la caméra, regardez à côté d'elle, sentez sa présence, faites-y attention, dites quelques mots directement à l'appareil, mais évitez de donner l'impression que vous communiquez seulement par son biais. Vous devez vous tourner vers les autres spectateurs, le caméraman, un de vos collègues; vous pouvez même vous adresser à quelqu'un dans la salle pour créer le bon espace à votre représentation.

Utilisez des gestes.

Utilisez des gestes, avec à la fois les mains et le visage, mais aussi avec votre posture. Utilisez des gestes plus petits pour les individus et les petits groupes. Les gestes doivent devenir plus nombreux à mesure que la taille du groupe à qui on s'adresse augmente. Soyez conscient que les gestes ont une identité enracinée

profondément dans la culture de l'individu; vous devez connaître les spécialités locales. Certains gestes comme un hochement de tête signifient leur opposé selon les pays, en France et en Hongrie c'est une façon de dire oui, en Bulgarie, ça veut dire non.

N'envoyez pas de messages contradictoires.

Faites en sorte que vos messages verbaux et non verbaux, vos gestes, l'expression de votre visage, votre posture, votre langage corporel et le ton de votre voix coïncident. Se disputer avec quelqu'un tout en souriant envoie un message contradictoire et devient, par conséquent, inefficace. Si vous envoyez un message positif, assurez-vous que vos mots, l'expressions de votre visage et le ton de votre voix lui correspondent.

Soyez conscient de votre corps relaye ce que vous dites.

Le langage du corps peut signifier bien plus qu'une poignée de mots. Une attitude ouverte, les bras détendus le long du corps, montre aux gens autour de vous que vous êtes ouvert et disponible à écouter ce qu'ils ont à dire.

En revanche, se tenir les bras croisés et les épaules voûtées suggère que vous êtes désintéressé ou que vous refusez la communication. Souvent, la communication peut être arrêtée avant même qu'elle n'ait commencé parce que votre langage corporel dit aux gens que vous ne voulez pas parler. Une posture appropriée et une position accessible peut fluidifier les conversations même difficiles.

Montrer une attitude positive et des croyances constructives.

Les attitudes que vous adopterez en communiquant auront un impact énorme sur la façon dont vous vous sentirez vous-même et vous vous comporterez avec les autres. Choisissez d'être honnête, patient, optimiste, sincère, respectueux, et tolérant vis-à-vis des autres. Soyez sensible aux sentiments des autres et croyez en leurs talents.

Développer des compétences d'écoute efficaces.

Non seulement faut-il être en mesure de parler de manière efficace, mais il faut aussi écouter et s'impliquer dans le discours de l'autre. Évitez la tentation d'écouter seulement la fin des phrases et de les répéter sans réfléchir pendant que votre interlocuteur parle.

Utilisez vos mots.

Énoncer vos mots.

Parlez clairement et ne marmonnez pas. Si les gens vous demandent sans cesse de vous répéter, essayez de travailler à mieux articuler.

Prononcer correctement vos mots.

Les gens vont juger vos compétences en fonction de votre vocabulaire. Si vous n'êtes pas sûr de la façon de dire un mot, ne l'utilisez pas.

Utilisez les bons mots.

Si vous n'êtes pas sûr de la signification du mot, ne l'utilisez pas. Prenez un dictionnaire et apprenez un nouveau mot par jour. Utilisez-le dans la journée même, dans le courant de vos conversations.

Ralentissez votre discours.

Les gens vous percevront comme quelqu'un de nerveux et de peu sûr de lui-même si vous parlez vite. Attention cependant à ne pas ralentir à tel point que les gens commencent à finir vos phrases pour vous aider à les terminer.

Utilisez votre voix

Développez votre voix - Une voix trop aigüe ou geignarde n'est pas signe d'autorité.

En fait, une voix aigüe et douce peut empêcher les autres de vous prendre au sérieux. Commencez à faire des exercices pour baisser le ton de votre voix. Essayez de chanter vos chansons préférées, mais une octave plus bas, entraînez-vous, et après un certain temps, le ton de votre voix va commencer à baisser.

Animez votre voix.

Éviter d'être monotone, soyez dynamique. La hauteur de votre voix doit se soulever et s'abaisser périodiquement. Les DJ de la radio en sont généralement un bon exemple.

Utiliser un volume approprié.

Utilisez un volume qui est approprié pour le lieu et le contenu. Parlez plus doucement quand vous êtes seul et à proximité de votre auditoire. Parlez plus

fort lorsque vous parlez à de grands groupes ou dans les grands espaces.

Il est bon de garder à l'esprit les conseils suivants pour être efficace dans vos efforts afin de développer de bonnes compétences de communication:

- Essayez de parler de façon fluide et essayez de faire en sorte que les gens puissent vous entendre lorsque vous parlez.
- Obtenez les réactions de votre récepteur pour vous assurer d'avoir bien été compris pendant votre conversation.
- Un bon orateur est un bon auditeur.
- Assurez-vous que votre grammaire est correcte.
- Prenez confiance en vous, ce que pensent les gens n'est pas important.
- N'interrompez pas les autres, ne parlez pas en même temps qu'eux - cela rompt le flux de la conversation. Le timing est important.
- Ne vous vantez pas devant votre public.

Section A3. Motivation

Motivation et MATHFactor



La motivation est nécessaire pour obtenir des résultats élevés en matière d'apprentissage et d'acquisition de meilleures compétences dans le processus éducatif. Sans motivation, l'apprentissage diminue, proportionnellement. L'apprentissage commence à la naissance et se poursuit tout au cours de la vie de l'individu. C'est inhérent à l'homme, peu importe que ce soit ou non dans un cadre formel. Ainsi, les élèves ont besoin de stimuli particuliers pour faire des efforts actifs, réfléchis et constants quand ils apprennent. Dans son sens le plus général, la motivation, c'est ce qui influence la création, détermine le choix et oriente le comportement humain; c'est ce qui pousse les élèves à explorer, demander, transformer et utiliser le savoir. La motivation est liée au désir de participer au processus éducatif, mais détermine aussi les raisons qui se trouvent à la base de la participation active à d'autres activités. Bien que les apprenants puissent avoir une seule et même motivation pour l'accomplissement d'une tâche donnée, les raisons de leur motivation peuvent être différentes. En d'autres termes, un apprenant avec une grande motivation interne entreprend une activité donnée en raison de l'activité elle-même, du fait du plaisir qu'elle génère, ou à cause de la satisfaction de sa réalisation.

Les jeunes expriment leurs compétences à des moments différents et de façon variée, selon les inspirations et les stimuli qu'ils reçoivent. Les phénomènes qui leur permettent de maîtriser leurs compétences peuvent être de nature

très diverse. La méthode MATHFactor est une possibilité appropriée pour ce faire. L'efficacité pédagogique de cette méthode réside dans son approche pédagogique basée sur l'action et dans son principe d'enseignement des problèmes. Son accomplissement conduit au développement de la motivation interne à apprendre; à celui de la pensée critique et constructive; à la formation de compétences de base, comme par exemple les compétences nécessaires à la découverte de problèmes, au règlement des différends, à la planification des actions, mais aussi les compétences d'auto-analyse et de réflexion, de comparaison, d'analyse, de synthèse, la capacité à faire des pronostics, à effectuer des recherches en autonomie, à garder et appliquer en pratique l'information recueillie, à démontrer, au cours de l'activité indépendante et lors de son résultat, initiative, communication et tolérance. Avec la méthode MATHFactor, les élèves apprennent l'auto-organisation, et savoir gérer les possibilités qui s'offrent à nous implique savoir s'éduquer de façon indépendante.

La méthode MATHFactor est une variante de la réalisation pratique de l'éducation complètement intégrée, dont les principaux éléments sont: le but, l'action, l'unité. Son application, c'est de rechercher l'équilibre raisonnable entre les connaissances et les compétences pratiques des élève, en trouvant ainsi des possibilités de faire des liens intégrés entre les connaissances naturelles en langue étrangère de l'élève et ses savoir-faire, mais aussi avec des compétences de présentation. La méthode amène les élèves à étudier les problèmes choisis de façon non-traditionnelle et nécessite d'aboutir à un résultat éducatif concret, qui reflète pleinement le système de connaissances, de compétences, de relations et de qualités des personnes impliquées. En travaillant avec MATHFactor, les élèves se corrigent eux-mêmes, gèrent leur cours de présentation, améliorent leurs connaissances en matière de technologie, et prennent conscience de l'importance de la connaissance de leur matière au succès de leurs activités. Ainsi, mon met en place des conditions appropriées à l'épanouissement de la personnalité. La synthèse des idées et des efforts des élèves que représente le produit fini donne grande satisfaction à leurs auteurs. L'effet psychologique positif est d'une importance extraordinaire – les élèves savent comment créer, l'expérience est aboutie.

Une particularité importante de la technologie de l'enseignement basée sur MATHFactor, c'est que l'activité verbale est prépondérante. Cependant, elle n'occulte pas l'apprentissage par l'action. Bien que les différences entre les rôles

des professeur et des élèves ne soient pas modifiées, le rôle central du professeur est moins prégnant.

Les enseignants appréhendent souvent leurs fonctions comme des activités d'ensemble, de planification, de mise en œuvre d'activités et d'évaluation. Mais une grande variété de problèmes donne la possibilité aux élèves de participer aux travaux de plusieurs façons différentes. Ils pourraient choisir leurs activités par rapport à leurs expériences passées, à leurs ambitions et préférences. Avec MATHFactor la personnalité de l'élève est confrontée à la nécessité de rechercher des solutions à des problèmes réels, à agir rapidement pour la trouver des solutions, à exprimer leur sens de responsabilité, à faire des réponses raisonnables. La tâche du professeur, c'est de leur mettre les outils nécessaires à disposition et de soutenir les élèves en difficulté.

Les moments intéressants de l'histoire des mathématiques, de l'Antiquité à leurs applications contemporaines, excitent l'imaginaire des élèves et accroît l'intérêt des jeunes. L'intérêt est un phénomène psychologique complexe. Il comprend la conscience, la volonté et les émotions. L'intérêt, c'est l'objectif sélectif de l'individu, de son attention et de sa pensée. La question, c'est celle de l'objectif du sujet par rapport aux aspects de la réalité qui l'entourent. Cet objectif se caractérise par un effort constant d'acquérir des connaissances, d'étudier et d'élaborer une matière donnée ou un fait avec détermination et de façon approfondie. Les intérêts d'un individu dépendent de sa culture, de son développement historique et personnel. Ils sont très variables et peuvent être classés selon des directions différentes:

- **Curiosité** - stade élémentaire de l'orientation. C'est la soif de nouveautés.
- **Divertissement** - c'est essayer d'aller au-delà du superficiel. L'émotion, la surprise et la joie d'apprendre sont caractéristiques de cette étape.
- **Intérêt cognitif** - c'est l'objectif personnel des individus se tournant vers l'apprentissage, vers son côté subjectif et vers le processus de la maîtrise de la connaissance elle-même.

L'intérêt cognitif, c'est par définition de chercher. Sous son influence, les gens cherchent des réponses à diverses questions en autonomie. Les élèves entreprennent cette activité de recherche par volonté, par enthousiasme émotionnel et par joie de réussir. L'intérêt est dirigé non seulement sur le contenu des documents présentés, mais aussi sur les actions et les problèmes liés à la présentation. En



se développant, l'intérêt cognitif devient une base de l'attitude positive qu'on a quand on apprend. L'intérêt pour les mathématiques est exprimé en s'efforçant de maîtriser la connaissance mathématique, les compétences pour l'acquisition de ces connaissances, en recherchant des solutions et en résolvant des problèmes. Mais il s'agit aussi d'essayer de trouver le rapport entre les mathématiques et les autres matières et d'expliquer les liens entre les mathématiques et la réalité du monde qui nous entoure et, en outre, la possibilité de démontrer ses connaissances au public dans le cas de MATHFactor.

L'intérêt cognitif est lié à la possibilité de s'exprimer, qui est l'une des incitations les plus importantes dans l'apprentissage. Cette possibilité pourrait être transformée en un élément stable chez les apprenants et pourrait fortement influencer leur développement. Pour cette raison, l'intérêt cognitif des élèves doit être excité, développé et consolidé dans le processus d'apprentissage par la création de conditions pour l'expression. MATHFactor est dirigé non seulement vers le processus d'apprentissage, mais aussi vers son résultat. Il est relié à l'envie de réaliser son but, à surmonter les difficultés, avec une volonté de fer et en faisant beaucoup d'efforts. Le développement de l'intérêt cognitif est un processus, qui suit les particularités de l'individu et dépend de son âge et de son activité cognitive. L'intérêt affecte positivement l'apprenant et ne peut être exclusivement relié à l'action. La raison principale, l'objectif, est d'une importance essentielle. La raison principale de MATHFactor, c'est l'expression individuelle. Elle est d'un effet positif non seulement sur le processus et le résultat de l'action, mais aussi dans le fonctionnement psychique (la pensée, l'imagination, la mémoire, l'attention, qui nécessitent une activité particulière car elles dépendent de l'intérêt cognitif). En plus de ces processus mentaux, l'expression individuelle chez MATHFactor comprend des éléments d'actions concrètes, qui sont liées à l'explication des affirmations mathématiques respectives. Il s'agit d'une combinaison complexe de processus mentaux intellectuels, volitifs et émotionnels, qui favorisent l'organisation, la mise en œuvre et l'arrêt des activités. Ainsi, toutes les manifestations les plus importantes de la personnalité interagissent d'une manière originale ; les aspects émotionnels comprennent la surprise, l'attente de la réaction du public, le sentiment de joie intellectuelle, et le sentiment de réussite.

L'intérêt est excité par un nouveau matériel pédagogique inconnu, qui stimule l'imagination et surprend les élèves. Dans le cas de MATHFactor, cet intérêt se

combine avec l'espoir d'émotions positives après une représentation réussie. La surprise et l'attente sont des stimuli primaires puissants. L'espoir que les gens nous approuvent nous met en marche. On anticipe et on se retrouve dans une position où on anticipe la satisfaction à venir. Tous les phénomènes importants de la vie, dont les élèves font l'expérience, ont une résonance nouvelle quand on les exécute. Si une représentation est réalisée avec succès à plusieurs reprises et encouragée par le professeur, elle revêt un tout nouveau sens personnel. Les élèves construisent des compétences pour inventer et prennent conscience de l'importance de leur nouvelle façon d'apprendre. On ne peut effectuer un changement dans l'attitude intérieure de l'évolution réelle des possibilités et dans les perspectives de leur développement que dans le cas où les élèves sont capables d'analyser les raisons et les objectifs de leur comportement. En menant cette analyse, les étudiants deviennent convaincus que la relation entre les raisons et les objectifs de leur comportement déterminent le sens des activités humaines.

Les motifs cognitifs sont formés par tous les moyens dans le cadre du processus éducatif. Ils visent à exciter l'intérêt à apprendre et à obtenir les résultats de ce processus. Tous les motifs cognitifs des élèves sont améliorés en fonction de leur degré de participation à la recherche de nouveaux moyens d'apprentissage efficaces. Une attitude émotionnelle positive vers l'auto-apprentissage est créée par la formation de la motivation. Un niveau plus élevé de satisfaction est générée en utilisant la méthode MATHFactor comme une nouvelle façon plus productive pour apprendre et communiquer. Certains motifs sociaux apparaissent aussi, et sont reliés au désir de l'élève de participer à des activités utiles. Les compétences sont acquises en faisant des évaluations appropriées des différents points de vue, pour une auto-évaluation multilatérale, ce qui augmente le sens de responsabilité de l'élève, qui acquiert ainsi la capacité de trouver des solutions qui répondent non seulement à ses attentes propres, mais aussi à celles du public dans son ensemble. Ce qui permet la formation d'une position vitale et active, une auto-régulation et auto-évaluation adéquates. Participer à MATHFactor améliore l'activité éducative et la motivation des élèves. Parallèlement, la motivation sociale est présente, ce qui maintient l'intérêt à apprendre dans le cas où les motifs cognitifs manquent. Les nouvelles fonctionnalités de développement mental apparaissent selon les différents types d'activités, qui déterminent l'attitude de l'élève ; que ce soit envers le sujet à l'étude, envers le public, ou envers l'activité en elle-même. L'attitude du sujet envers l'étude, c'est une activité cognitive. La nouvelle attitude à l'égard des



autres est une activité sociale (l'attitude active à l'interaction, la communication et la collaboration). La nouvelle attitude à soi-même est la capacité de devenir conscient, elle remodèle le domaine de la motivation et subordonne le motif de plusieurs activités.

Il existe différentes manières pour construire de la motivation. Une voie possible, c'est de suivre ce qu'on appelle le "chemin du haut". Cela consiste à faire en sorte que l'élève maîtrise son apprentissage. Le problème de cette façon de faire, c'est qu'elle est dangereuse l'enseignement déclaratif et le formalisme. Une autre voie, c'est le «chemin du fond», qui consiste à inclure des élèves dans des actions actifs en créant des motifs réels. Le MATHFactor relève de la deuxième voie. Il peut transformer une attitude négative et indifférente à l'apprentissage en un comportement positif – en pratique, avec la responsabilité et la conscience. Faire une représentation devant un public est une motivation positive pour l'expression individuelle et indépendante, cela inclut les activités d'apprentissage et une bonne maîtrise de soi. Cela représente les caractéristiques des élèves (âge, sexe, développement intellectuel, les compétences, appartenance, auto-évaluation, interaction avec les élèves du même âge, etc.).

Chaque élève possède ses propres caractéristiques et une sphère de motivation individuelle. Le mot «motivation» a des racines communes avec les mots «moteur», «moment», «mobiles», etc. Ce sont des mots qui représentent le mouvement et l'action physique. L'action physique est un élément d'une importance vitale à la motivation. La motivation, ce n'est pas ce que les élèves pensent ou ressentent, mais ce qu'ils font physiquement. Lorsque les professeurs veulent inciter les élèves à obtenir de bons résultats, ils doivent les provoquer avec des actions, ce qui apporterait les résultats souhaités. La motivation, c'est mettre en mouvement par l'émotion. Le mot «émotion» a la même racine que le mot «mouvement». Quand on est sollicité à faire une action, en fait, ce sont les émotions qui sont ciblées. Se motiver, c'est solliciter ses émotions et MATHFactor permet de réaliser ses émotions avec succès.





Section A4. Mettre en relation le contenu: relier un scénario MATHFactor au programme scolaire de mathématiques

MATHFactor est un programme d'apprentissage actif qui comprend un élément de compétition.

L'apprentissage actif

L'apprentissage actif comprend un large éventail de techniques d'enseignement qui impliquent la participation active des étudiants à faire des tâches et à analyser pourquoi et comment ils le font. Il encourage les élèves à :

- développer leur sens critique
- travailler leurs talents créatifs
- améliorer leurs compétences en écriture
- mieux se comprendre eux-mêmes et comment ils apprennent
- collaborer et s'entraider afin de s'améliorer dans les tâches confiées en s'évaluant de façon constructive

On peut appliquer les techniques d'apprentissage actif soit à l'intérieur soit à l'extérieur de la salle de classe, dans un cadre formel ou informel, dans des activités intérieures ou extérieures, en équipe ou en soutien personnalisé, en utilisant des moyens technologiques modernes ou traditionnels. Les professeurs qui se livrent à ces techniques utilisent plus de temps à encadrer les étudiants et à les aider à comprendre leur potentiel et les compétences nécessaires pour parvenir à une meilleure compréhension de leur matière qu'à fournir simplement des informations à un public passif. Par ailleurs, ces professeurs impliqués dans l'apprentissage actif aident les élèves à améliorer leurs compétences de présentation et d'expression, en les encourageant à présenter leurs travaux et leurs idées et à demander à leurs camarades de classe et amis de les évaluer, en plus de leurs propres remarques de professeur.

Compétitions en Education

Organiser des concours a été un moyen traditionnel de l'enseignement interactif et l'apprentissage actif depuis longtemps, puisque la concurrence et l'éducation sont une partie importante de toutes les cultures humaines sur la planète. Par exemple, le baron Pierre de Coubertin a essayé de ranimer les Jeux Olympiques en 1896 à Athènes, en Grèce; pendant que l'Université Eötvös à Budapest, en Hongrie, tenait le tout premier concours de mathématiques au niveau national en 1894.

Ce fut le début d'une série de concours mathématiques et scientifiques nationaux qui jaillit dans toute l'Europe centrale à l'époque avant d'envahir l'Amérique du Nord, en 1938. Ce sont les événements qui ont conduit progressivement aux Olympiades Mathématiques Internationales, organisées en Roumanie en 1959 pour la première fois. D'autres sciences suivirent et connurent leurs propres Olympiades la physique en 1967 et la chimie en 1969, l'informatique en 1989, la biologie en 1990 et le dernier mais non le moindre, l'astronomie a rejoint le club Olympiades en 1996.

Outre les Olympiades qui sont maintenant reconnues comme les lieux de rassemblement annuel de la crème de la crème des communautés scolaires, les élèves des écoles reçoivent de nos jours de plus en plus d'invitations à participer à des concours de mathématiques et de sciences. De Google Science Fair aux championnats de mathématiques d'écoles locales, les concours sont considérés comme un moteur important dans le processus d'apprentissage, mais les éducateurs doivent veiller à ce que leurs élèves participent à des événements et des concours conçus pour leur âge, leurs connaissances et leur potentiel. De cette façon, l'excitation viendra, et on pourra obtenir une compréhension plus approfondie du sujet. Si au contraire, la participation à une compétition n'est pas appropriée à l'âge ou aux capacités des élèves, on créera des impressions et des sentiments négatifs, et il est plus probable que les élèves seront découragés et ne voudront pas s'intéresser à nouveau au sujet en question.

Le concept MATHFactor

MATHFactor, depuis sa création, a un bilan positif quand il s'agit d'aider les étudiants à trouver et développer de nouveaux talents dans la communication des mathématiques à un public plus large. MATHFactor s'appuie depuis des années sur ce travail informel, en utilisant un événement international de grande envergure pour attirer ceux qui ont le potentiel de partager leur enthousiasme pour les mathématiques. Le modèle est connu sur les plateaux de télévision comme Pop Idol ou X-Factor: vous avez seulement 3 minutes pour prouver votre talent à un jury d'experts, qui ne retiennent que le meilleur pour l'étape suivante.

MATHFactor laisse à chaque candidat exactement trois minutes pour résoudre leur problème de manière simple et amusante.

Les accessoires

Les accessoires ont pour racine en anglais «propriété» (Prop et property NdT); il s'agit de n'importe quel objet qui peut être utilisé sur scène à des fins de démonstration ou pour faire une explication.



Utilisation d'accessoire

Par exemple, si le sujet est à propos des mathématiques dans la poterie ancienne, un vase en céramique serait un accessoire approprié.

Un accessoire est généralement un outil utile, mais dans mesure doit-on vous encourager, décourager ou interdire est une question de jugement. Bien que les présentateurs inexpérimentés peuvent se perdre avec trop d'accessoires, d'autres peuvent les utiliser à bon escient et rendre leur spectacle plus intéressant visuellement.

N'oubliez pas que l'utilisation de documents PowerPoint est interdite, et évitez d'écrire ou de dessiner sur papier.

Innovation

MATHFactor depuis ses débuts a été conçu pour être innovant en comparaison à d'autres compétitions scolaires. Tout d'abord, son objectif était d'amener les élèves à s'impliquer directement dans les mathématiques et à agir comme de petits mathématiciens qui tentent de savoir comment quelque chose fonctionne. Avoir un public cible et leur présenter un sujet en communiquant en mathématiques comme un mathématicien, tout en tirant le meilleur parti de l'exercice, c'est le premier facteur innovant de MATHFactor.

Les élèves ne sont plus les réceptacles passifs d'un concept construit pour eux ; ils pensent, jouent et apprennent en même temps.

Les compétences développées

MATHFactor est un programme destiné et conçu de manière à stimuler les compétences des participants ou à les encourager à en construire de nouvelles. Au cours du processus, il s'agira de développer et de présenter ses idées, d'améliorer sa compréhension, de transmettre un message, de parler en public, de communiquer, de résoudre des problèmes, et même de modéliser et d'appliquer une pensée analytique. Les participants auront besoin de tout cela pour exprimer leurs idées et éblouir le public en expliquant un sujet mathématique de manière simple et agréable.



Les critères d'évaluation MATHFactor

Les domaines à évaluer lors de la compétition MATHFactor sont les suivants:

- **Sujet**

Le sujet doit être en rapport avec les mathématiques, original, pertinent, exact et il doit avoir du sens. S'il y a une polémique ou une incertitude sur un sujet, la présentation devrait inclure quelque chose qui explique le contexte, et le sujet devra aussi être bien choisi en fonction le public visé.

- **Rigueur**

La présentation doit être logique, compréhensible et dans une langue correcte. Il doit également y avoir un début, un milieu et une fin. La précision, la clarté, le degré de compréhension atteint sont en général tous relatifs à la façon dont le présentateur a communiqué son idée ou son sujet. Est-ce que le message est passé? Après avoir écouté la présentation, quelqu'un pourrait-il alors expliquer le contenu à quelqu'un d'autre?

- **La créativité et le charisme**

Le charisme est une qualité unique qui peut être instantanément et facilement reconnue, mais elle est toujours difficile à décrire: c'est le contact avec le public, l'expressivité de la, du visage et du corps. La créativité, c'est l'originalité de la présentation, le bon usage des accessoires, le travail et l'effort mis dans les aspects artistiques, etc. Il s'agit surtout, avec ce critère, de la façon de stimuler l'intérêt du public.

Le Jury

La qualité des jurys est essentielle non seulement pour le gagnant, mais aussi pour rendre l'expérience enrichissante à tous les participants. Obtenir une évaluation constructive des juges est généralement un bonus pour les participants, et c'est quelque chose qu'ils apprécient et valorisent.

Trois, c'est généralement un nombre suffisant pour un jury, mais si plus de gens sont nécessaires, le total devrait plutôt être impair afin d'avoir une décision tranchée. Juger, c'est un rôle exigeant qui nécessitera probablement des journées longues et des décisions difficiles.

Le jury idéal dispose d'une variété d'expertise et de personnalité. Un mathématicien éminent et respecté renforce le message de rigueur du jury et de la fiabilité attendue du message. Quelqu'un avec l'expérience du direct devant un public, comme un acteur ou artiste, peut donner de précieux conseils sur les techniques théâtrales simples comme prendre une grande respiration avant de monter sur scène, établir un contact visuel avec le public, et pas se cacher derrière d'énormes accessoires.

Le rôle du président est également crucial. Le président du comité des juges a, en plus de quelques-unes des qualités ci-dessus, la capacité à mener un processus complexe de prise de décision tout en gardant le reste du jury à l'heure, et la confiance nécessaire pour parler aux participants et au public au nom du comité.

En direct ou en numérique?

MATHFactor peut être mis en œuvre dans un environnement numérique comme dans un environnement physique.

Si on choisit le direct, les participants se réunissent sur scène afin de présenter leurs sujets aux étapes préliminaires éliminatoires, et seulement certains d'entre eux arrivent à la finale prévue un autre jour. Les présentations en direct peuvent être utilisées comme un outil pédagogique au niveau local et sur une petite échelle, comme par exemple, entre les élèves d'une école.

Le passage au numérique consiste à créer une vidéo de 3 minutes maximum et de la transférer sur la plate-forme numérique de MATHFactor. C'est une approche qui peut rapidement atteindre une dimension internationale.

Afin de profiter de tous les avantages qu'offre MATHFactor, il est recommandé d'enregistrer des vidéos des présentations lors d'une compétition locale en direct et de donner à tous les élèves une chance de participer à quelque chose de plus grand en téléchargeant leurs vidéos sur la plate-forme numérique de MATHFactor. On peut au final utiliser la plate-forme comme point de rencontre entre les élèves, les professeurs et les mathématiciens, dans laquelle un ensemble de matériel pédagogique est affiché, en rendant les vidéos disponibles publiquement pour que tout le monde puisse les regarder.

Planifier MATHFactor dans votre école

Si vous allez mettre en place MATHFactor en direct à l'école, il faut prendre en considération les questions d'organisation.

Dans une compétition en direct, les commentaires des juges sont importants, c'est l'un des éléments les plus précieux de l'expérience, en particulier pour les candidats qui ne seront pas sélectionnés au tour suivant. C'est pourquoi il est conseillé de prévoir au moins cinq minutes par candidat pour que plus d'un seul juge puisse dire quelque chose à chacun. Les commentaires sont utiles quand ils font des recommandations sur ce qu'il faut poursuivre dans la présentation pour lui ajouter de la valeur. Selon les points forts des candidats, de simples suggestions pour s'améliorer (souris davantage, laisse de côté les accessoires trop complexes) et des encouragements qui mentionnent les qualités spécifiques ("tu m'as intéressé dès le début", "C'était très intéressant de vous voir faire ...") suffisent.

Il est toujours utile d'avoir des feuilles d'évaluation pour chaque juge, avec des sections pour écrire le contenu du sujet et les informations personnelles de chaque participant, pour enregistrer des commentaires et pour noter sur 10 chacun des critères d'évaluation. Bien que la décision finale signifie plus qu'un simple résumé des résultats, comparer les notes est un instrument de mesure utile au débat.

Après la présentation, les juges peuvent poser des questions à chaque participant. Ils peuvent vouloir sonder le contenu de la présentation, vérifier que la compréhension du candidat est bonne et qu'il peut répondre clairement aux questions complémentaires, ou qu'il peut remettre le sujet dans le contexte réel : est-ce nouveau? Controversé? Important pour le public? D'autres questions peuvent porter sur le participant lui-même: pourquoi a-t-il participé à la compétition? Quelles sont ses bases, son milieu mathématiques? Est-ce qu'il aime le cours de mathématiques?

Quand les juges annoncent les gagnants avec des mots d'encouragement pour tous les participants, n'oubliez pas de faire des photographies du/des gagnant/s pour diffuser et promouvoir le projet.

Bien qu'il s'agisse d'une compétition avec un seul gagnant par finale, c'est aussi l'occasion pour tous les finalistes de montrer qu'ils en veulent. S'ils le font tous

bien, cela se verra non seulement sur eux-mêmes, mais aussi sur la compétition dans son ensemble. Cet événement doit laisser son public amusé et intéressé et permette à tous les participants de donner leur maximum.

L'idée aussi de faire **voter le public** pendant le spectacle en direct rend le public plus impliqué. **L'équivalent numérique à cette proposition, c'est de faire voter les internautes sur un site internet.** En plus de permettre un vote d'un public plus large, c'est une bonne façon de rendre la compétition populaire et de faire de la publicité pour les finalistes. Le prix du public, c'est un joli cadeau, mais pas aussi grand que celui du comité des juges. On peut aussi décider, de façon alternative, que le vote du public contribue au résultat final.

Les Techniques MATHFactor

En ce qui concerne la représentation, MATHFactor est considéré comme interdisciplinaire: les techniques de jeu et de théâtre sont combinées avec les compétences requises pour fournir de bonnes présentations orales.

Techniques Théâtrales

Les conventions théâtrales sont les méthodes utilisées pour enseigner le théâtre pédagogique. Ils sont décrits comme des moyens d'interagir avec imagination et de mélanger le temps, l'espace et la présence afin de servir les objectifs propres au théâtre tout en expérimentant différents types de théâtre. Les conventions peuvent être classées en quatre grands groupes:

- **Construction du contexte**

Ici, on plante le décor, on se concentre sur les informations et le contexte de l'histoire, comme l'enregistrement du son ou des exercices de définition de l'espace.

- **L'action narrative**

Il s'agit ici de l'histoire, des actions à venir, du temps, du changement de l'intrigue, etc. Les exemples d'exercices regroupent les réunions, et des narrations de type «un jour dans votre vie».

- **L'action poétique**

C'est la partie symbolique de la pièce, avec l'utilisation intense de gestes choisis avec soin et du langage comme dans l'imitation ou le forum.

- **L'action réflexive**

Elle définit la pensée intérieure qui forme le contexte dramatique avec l'exemple le plus profond, soit la narration réflexive ou même les voix dans la tête. Le «choeur» en théâtre grec ancien tenait ce rôle dans le contexte théâtral.

La méthodologie des conventions du théâtre pédagogique est différente des jeux de rôle traditionnels pour plusieurs raisons. Elle se concentre sur le processus en lui-même et pas sur la représentation finale, ce qui veut dire que les participants l'utilisent pour apprendre, et pas pour montrer certaines compétences qu'ils auront maîtrisées. Ils travaillent activement sur une variété de tâches différentes, comme la recherche, l'élaboration et la présentation. Le professeur ou l'instructeur n'est pas là pour donner des réponses préparées ni pour dire aux participants ce qu'ils doivent faire ou apprendre.

Tous les étudiants improvisent, et il n'y a pas de script disponible. De cette façon, le même début peut mener à des fins différentes selon les différents groupes. On se concentre particulièrement sur la construction d'un rôle, et les élèves sont encouragés à découvrir leur propre voix et leur propre personnalité.

Mais la plus grosse différence réside dans le contexte. Quand on utilise les conventions du théâtre pédagogique, le contexte est l'élément le plus important. Ce qui est dit et effectué est mis en forme par la situation dans laquelle on est impliqué et par la compréhension qu'on a du comportement humain dans des circonstances variées.

Le jeu de rôle traditionnel fonctionne d'habitude en pratiquant et en répétant des compétences déjà apprises. Dans ce cas, les élèves essaient d'imaginer ce que des personnes différentes pourraient dire ou faire dans une situation spécifique et comment leurs façons d'être, comme l'apparence, la voix etc. peuvent être utilisées; alors qu'au théâtre, ils font l'expérience d'eux-même mis dans une situation spécifique.

Techniques de théâtre appliqué

En plus de présenter un large éventail d'études caractéristiques et d'exemples en classe, on considère qu'il est très utile pour les éducateurs de présenter ici une série de techniques associées au théâtre appliqué.

- **Jeux de théâtre**

Les jeux sont des activités et des exercices préliminaires qui sont effectués pour que les élèves découvrent ce qu'est le théâtre. Des activités de cette sorte ont tendance à ne pas être trop intrusives et exigent un niveau de participation élevé.

- **Chorale**

La dramatisation sous forme de chorale demande d'un élève qu'il lise à voix haute et désigne des morceaux à lire à chaque participant. Des textes comme des poèmes ou simplement des rimes sont utilisés mais aussi des livres illustrés. Les participants peuvent expérimenter des voix, des sons, des gestes et des mouvements différents.

- **Arrêt sur image**

Grâce aux arrêts sur image, les élèves peuvent visualiser des images avec leur corps, en se concentrant sur les détails et les relations. Ces tableaux sont des scènes immobilisées dans le temps qui comportent au moins trois niveaux. Les participants accentuent leurs expressions du visage et leur langage corporel. Cette technique est très utile pour développer les compétences de présentation et le rapport au public nécessaire aux participants.

- **Improvisation**

L'improvisation, c'est faire du théâtre sans scénario et réagir en réponse au stimulus de l'environnement. Ce peut être une introduction merveilleuse au jeu de rôle. Les élèves font attention à leur propre position et à leurs expressions et améliorent leur créativité.

- **Jeux de rôle**

Le jeu de rôle, c'est jouer un personnage dans une situation qui peut être réelle ou imaginaire dans une variété de contextes différents. Cette technique est idéalement appliquée à beaucoup de domaines du programme scolaire pour

soutenir ou renforcer la compréhension du contenu. On trouvera ci-dessous une liste des stratégies de jeu de rôle.

- **Reconstitution**

On aura ici besoin d'un environnement historique ou d'une histoire scénique spécifique. Cependant, malgré ce retour en arrière, il s'agit sur scène de «maintenant» et ce qui s'y passe et se fait au temps présent. Les élèves interagissent avec des moyens de communication écrits et développent des personnages basés dessus.

- **Jeu de rôle rallongé**

Comment une scène continue-t-elle après qu'elle soit finie? Ou comment a-t-elle commencé? Il s'agit ici du prologue ou de l'épilogue d'un événement spécifique, on y développe sa logique, les causes et les conséquences.

- **Hotseat**

On interroge chaque participant qui joue un rôle sur son personnage et de cette façon on approfondit la compréhension du rôle et du contenu de la pièce. Les autres participants peuvent aussi participer en posant des questions supplémentaires.

- **Le jury d'experts**

Les élèves font leurs recherches pour devenir des experts. De cette façon ils appréhendent le travail d'expert et l'étendue du domaine de travail en question.

- **Ecrire dans la peau du personnage**

Une alternative aux stratégies ci-dessus revient à demander aux élèves de produire quelque chose à l'écrit en gardant leur rôle. Rester dans la peau de leur personnage les amènera à des productions différentes, comme une lettre ou un monologue.

Techniques de Présentation à l'oral

- **Etre nerveux: c'est quelque chose que vous ne pouvez jamais vaincre.**

Vous serez toujours nerveux, parce que c'est quelque chose de normal - les personnes qui vont sur scène sont exposées, c'est pourquoi elles sont nerveuses.

Ce que vous pouvez faire, c'est vous observer vous-même lorsque vous vous sentez nerveux et essayez de travailler sur la façon de devenir un meilleur présentateur malgré votre nervosité. Et n'oubliez pas que vous pouvez toujours le cacher. Si vous avez les genoux qui tremblent, cachez-les derrière un podium, si vous avez mal à la gorge, ayez de l'eau à proximité.

- **Parlez d'un sujet familier**

Parler d'un sujet inconnu rend nerveux - donc vous devenez distant et froid avec votre auditoire. Si vous connaissez votre sujet, vous êtes en mesure d'être plus amical et chaleureux.

- **Parlez d'un sujet qui vous inspire**

Soyez inspiré par votre sujet, c'est ce qui vous rendra ce qu'on appelle un orateur "né".

- **Parlez de quelque chose que vous aimez vraiment**

Votre enthousiasme sera partagé par le public.

- **Preparez-vous**

Le chemin à prendre pour une présentation orale réussie, c'est de préparer et de répéter pour s'améliorer.

- **Choisissez vos alliés**

Sur scène, vous pouvez soit rester seul soit apporter de l'aide. Si vous choisissez une aide numérique, comme une présentation power point, n'oubliez pas qui est le présentateur.

C'est vous le présentateur, pas les diapositives derrière vous. Utilisez-les pour visualiser un sujet, pour créer une atmosphère, pour montrer quelques notes, mais ne les laissez pas vous remplacer. Si vous écrivez tous vos discours sur les diapositives, alors vous annulez votre rôle de présentateur - parce que les gens lisent plus vite que vous parlez!

Vous pouvez aussi choisir d'avoir quelques accessoires (des objets qui vous aideront à expliquer quelque chose), mais toujours avec parcimonie.

NB: Malgré le fait que la présentation power point n'est pas autorisée dans MATHFactor et donc à partir d'ici dans le document présent, cette section a été maintenue pour des raisons d'exhaustivité.

N'oubliez pas non plus de

- Structurer clairement votre présentation, créer une histoire avec un début et une fin.
- Utiliser des techniques de théâtre comme changer le ton de votre voix pour maintenir l'intérêt de votre auditoire.
- Ne pas inclure tout ce qu'il y a à dire sur votre sujet dans votre discours - vous ne serez jamais en mesure de tout couvrir.
- Choisir ce qui est approprié à dire le jour de la présentation et garder le reste pour un autre jour.
- Ne pas laisser le mieux être l'ennemi du bien.
- Commencer à l'heure et de respecter les horaires.

Ecrire le script d'un discours – bonnes pratiques et conseils utiles

Avant de commencer l'écriture de votre discours, il est crucial de comprendre que l'écriture d'un discours est très différent de l'écriture pour un livre. Dans le discours, la langue doit être plus simple, plus directe, puisque le public n'a pas l'occasion de lire un argument à deux reprises ou de revenir en arrière et de réfléchir sur un point; c'est l'orateur celui qui doit rendre tous les arguments aussi clairs que possible et le discours aussi stimulant et intéressant que possible.

- **Moins c'est mieux**

Gardez-le court. L'un des discours les plus influents l'histoire, c'est celui d'Abraham Lincoln donné en 1863 (Discours de Gettysburg), et il ne fait pas plus de dix phrases. Tout le monde ne peut pas être aussi bref, mais pour MATHFactor un discours de trois minutes c'est tout ce que vous avez. Ne coupez pas votre discours en deux; choisissez avec soin ce qui est nécessaire, intéressant et qui ajoute de la valeur à votre présentation et laissez tomber le reste.

- **Connaître son auditoire**

Essayez de comprendre ce que votre public s'attend à recevoir. Assurez-vous qu'il y a une introduction puissante à votre discours (un conseil important pour

l'écriture également) et faites-le en disant à votre public pourquoi votre discours est important et ce qu'il peut leur offrir s'ils écoutent jusqu'à la fin. Par exemple: "Nous allons passer les 30 prochaines minutes à parler de situations d'urgence, comme par exemple faire face à un vampire à minuit. C'est important, car si vous êtes prêt à faire face à un vampire, vous pouvez faire face à plus ou moins tout ce qui pourrait venir entraver votre chemin!"

N'oubliez pas non plus que l'humour est la façon la plus immédiate de connecter avec votre public, afin de l'inclure dans votre présentation de manière subtile.

De plus, n'oubliez pas que votre présentation commence dès que vous prenez le podium. Votre langage corporel, votre rythme, la façon dont vous vous tenez, font tous partie du spectacle. Même si une solide introduction est importante, n'y passez pas trop de temps – l'ensemble fait seulement trois minutes, donc continuez et arrivez rapidement au coeur de votre présentation.

- **Mettre l'important au début**

Dans les présentations écrites, chaque paragraphe contient une phrase avec le sujet, la partie la plus importante. L'équivalent oral est de mettre la partie la plus importante au début de votre phrase, pour garder le public intéressé. Votre objectif, c'est de les faire attendre, qu'ils écoutent la suite, pas d'essayer de les intéresser. Faites en sorte qu'ils se demandent pourquoi vous dites telle chose, ou encore, où est-ce que tout ça va les mener. Un exemple pour illustrer cela vient tout droit de Hollywood, c'est Star Wars. Imaginez Darth Vader qui dit à Luke Skywalker: "Il était une fois, dans une autre galaxie, à une autre époque, j'étais différent, j'avais une famille, une femme et un fils. Ce fils, c'était toi." L'intrigue actuelle du film est beaucoup plus intéressante, car il y a le point principal dans le début: ".. Je suis ton père".

- **Une conclusion importante**

Pour que vos auditeurs soient satisfaits de votre discours, revenez en conclusion là où vous avez commencé, afin de former un cercle et si c'est approprié, donnez des devoirs ou un peu à penser à prendre avec eux: "Il est peu probable que vous rencontriez un vampire ce soir, mais une catastrophe naturelle, c'est un visiteur inattendu. Donc, planifiez à l'avance, préparez une pharmacie, discutez avec votre famille et soyez prêt à vous envoler si vos amis ont des dents pointues".

- **Ecrivez les grandes lignes**

Il faut écrire les grandes lignes, car c'est un outil très utile pour mettre les choses en ordre et organiser vos pensées. Considérez donc ce dont vous avez besoin pour votre réflexion et continuez en écrivant votre présentation. Même si vous ne devez pas écrire le moindre petit détail de tout ce que vous voulez dire sur scène, une liste structurée de points importants donnera la forme de votre discours. Gardez cependant à l'esprit que les intervenants professionnels que sont les hommes politiques, les artistes, les acteurs et même des humoristes ont tout écrit et scénarisé, même leurs petites blagues et leurs anecdotes.

- **Comprenez votre façon de parler**

La plupart des gens écrivent et parlent de façon différente, mais il est important de garder à l'esprit votre façon de parler quand vous écrivez votre discours et non l'inverse. La langue y est moins formelle et vous ne devriez pas avoir peur des phrases moins rigides en écrivant "devrait pas" au lieu de "ne devrait pas". Qui plus est, si vous voulez faire une blague dans vos conversations quotidiennes ou utiliser l'argot, vous pouvez aussi le faire lors de l'écriture de votre discours, mais ne le faites pas si ça ne convient pas à votre style personnel. Il est important d'être authentique et ne pas sembler avoir du mal à faire une blague.

- **La pratique rend parfait et les ajustements aident aussi.**

Ne vous attendez pas à être prêt après le premier brouillon. Répétez devant un ami critique, réécrivez, changez et améliorez vos points faibles, soyez ouvert et enlevez certaines parties pour les remplacer par d'autres. Et une fois que vous avez finalisé, peut-être après le brouillon numéro 25, n'oubliez pas de répéter. C'est une étape cruciale, et il ne faut pas l'ignorer.

En résumé

En résumer, écrire une présentation orale est différente d'écrire quelque chose que le public va lire. Connaissez votre public, ce qu'il s'attend à entendre et à ramener à la maison, écrivez selon votre façon naturelle de parler, rendez votre discours amusant et gardez le léger (personne ne peut faire des mathématiques dures à comprendre en détail en trois minutes) et surtout répétez!

Écrire le scénario du discours

- **Choisir son objectif**

Le point de départ de toute action éducative est de fixer des objectifs. Après tout, MATHFactor est également un outil pédagogique et il est destiné à aider les professeurs à rendre les mathématiques plus attrayantes pour les étudiants. Pour ce faire, établir les objectifs, c'est crucial.

La structure de l'histoire sera développée selon les objectifs pédagogiques que l'histoire va servir. Est-ce que ce sera une narration de l'histoire des mathématiques? La structure se développera en conséquence. Est-ce que ce sera être un problème de développement des compétences? La structure sera alors différente et plus orientée vers cet objectif.

- **Choisir son sujet**

Il ya un grand nombre de domaines mathématiques qui peuvent être enseignées et apprises par le biais d'activités MATHFactor: les algorithmes, l'algèbre, l'arithmétique, le calcul, la géométrie, les sujets de l'histoire ou de la philosophie des mathématiques, la logique, les problèmes de non-standard, les nombres et les opérations numériques, le travail avec les données, etc

Lorsque vient le temps de choisir votre sujet, choisissez un domaine qui vous inspire et sert votre but éducatif et trouvez les messages que vous voulez transmettre. Ensuite, essayez d'estimer si ce à quoi vous avez pensé peut être livré en trois minutes de façon réaliste.

Astuces pour écrire

MATHFactor, featuring some unique elements like the three minute restriction, has some special tips to follow when writing. One of them is that the whole speech length should not be bigger than what can be included in one piece of A4 paper, using Times New Roman fonts of size 12.

MATHFactor, dont certains des éléments sont uniques, comme la restriction de trois minutes, oblige à suivre quelques conseils lors de la phase d'écriture. L'un d'eux consiste à réduire toute la durée de la parole à ce qui peut être inclus sur un morceau de papier A4, en utilisant des polices Times New Roman de taille 12.



De plus, pour une présentation réussie, on doit respecter le modèle anecdotique du “troupeau de vaches”. Quand un berger veut mener son troupeau sur un chemin particulier, il s’assure que toutes les vaches suivent la même route. De même, lors de l’écriture et de la préparation d’une présentation, on doit s’assurer que tout, même l’élément le plus petit, suit le même chemin; chaque mot doit être aligné avec l’objectif de la présentation et le message principal.

Enfin, une chose importante à garder à l’esprit est qu’il y a une grande différence entre les communications écrites et orales. Le premier conseil qu’on donne aux narrateurs professionnels quand ils commencent à écrire leurs histoires, c’est d’imaginer qu’ils écrivent sur des draps de lit blanc au lieu de la feuille de papier blanc. Après avoir fini d’écrire, ils doivent se lever et secouer les draps pour se débarrasser de tout élément littéraire, chaque petit bijou qui n’est pas utilisé dans le discours oral de tous les jours, chaque adjectif, adverbe ou tout autre vocabulaire sophistiqué qui ne serve pas le texte, doit partir; il ne faut garder que ceux qui ajoutent de la valeur au texte. Ce qui doit aussi partir, c’est la terminologie mathématique ; pour utiliser un terme, vous devez l’expliquer en premier. Si vous n’avez pas le temps de l’expliquer, il ne doit pas être là.

Ecrire le script

Le point de départ

Tout commence avec les grandes lignes du script. Mais comment commencer à l’écrire? Ecrire le script est un processus complexe, et il sera construit par une série d’étapes différentes, mais le point de départ est toujours le plus important. Le professeur peut aider les élèves à faire leurs premiers pas, en utilisant des exercices connus d’écriture créative. Dans ce texte, on vous en présentera deux d’entre eux deux ici: le writing burst et la méthode des points de vue différents.

Le writing burst

Il s’agit d’un exercice d’écriture de dix minutes. L’éducateur donne le sujet de maths choisi et demande à un groupe de commencer d’écrire dix minutes sans s’inquiéter de la qualité ni de l’apparence de leur travail.

L'idée d'écrire une histoire en entier est plutôt effrayante. Il est beaucoup plus facile de mettre un chronomètre sur dix minutes et de commencer à écrire sans s'arrêter ni regarder en arrière.

Dans quelle mesure cet exercice peut-il aider les élèves? Cette méthode est généralement utilisée par des journalistes ou des écrivains quand ils n'ont que très peu de temps pour écrire ou quand ils veulent rendre une ambiance créative à un chapitre plus volumineux. On peut parfois utiliser cette méthode comme point de départ à un autre travail. De plus, le writing burst aide les gens à produire des idées innovantes, parce-qu'ils écrivent sans s'arrêter, se relire ni corriger.

La méthode des points de vues différents

Il est drôle de penser à raconter «Les Trois Petits Cochons» comme si on était le grand méchant loup. Ecrivez un titre comme «la vraie histoire» and commencez à travailler avec ce point de vue différent et motivant. Ou, pourquoi pas écrire la vraie histoire de «Cendrillon» du point de vue des méchantes demi-soeurs de l'héroïne.

Maintenant, imaginons comment appliquer cela aux mathématiques. Par exemple, imaginez la naissance du nombre zéro du point de vue des autres nombres. Tous les autres noimbres pensent qu'il n'a aucune valeur, jusqu'à ce qu'il se marie avec l'un d'entre eux... De plus, réfléchissez un peu aux Pythagoréens à part le fameux théorème, recherchez l'histoire vraie des Pythagoréeens, cette communauté très stricte. Un élève exclu restera-t-il en vie pour raconter cette histoire? Ou, imaginez, comment cela se passe au Pays Plat, un rectangle raconter l'histoire extraordinaire de son aventure en trois dimensions, en prison, seul et inconsolable parce-que personne ne le croit.

Laissez les enfants réfléchir à ce qu'ils connaissent exactement du sujet de mathématiques de leur choix et ensuite, laissez-les imaginer et écrire une autre version d'un point de vue différent.

Une recherche sur le sujet devrait suivre et on peut annoncer les résultats à la classe. Cette préocédure peut ramener à la surface de nouvelles idées innovantes et de l'inspiration.

Construire le script

Après avoir rassemblé toutes les informations nécessaires, il faut exposer les grandes lignes de l’histoire. Les quatre “W” sont la clé pour éviter toutes les difficultés et remettre les idées en ordre: où, quand, quoi, qui et pourquoi? [NdT: en anglais, ces questions commencent toutes par la lettre “W”]

- **Où et quand se déroule la pièce?**

Les réponses à ces questions peuvent varier entre ce qui est historiquement vrai (dans la bibliothèque d’Alexandrie en 200 avant JC) et ce qui relève de l’imagination pure (sur une planète à des centaines d’années lumière).

- **Que s’est-il passé (exactement)?**

Les faits doivent être remis en ordre pour démêler l’histoire.

- **Qui a fait tout ça?**

Le personnage principal sera-t-il un personnage historique? Imaginaire? Peut-être que ce ne sera pas du tout une personne réelle, mais un symbole ou une idée mathématique personnifié(e)? Par exemple, une fonction déprimée parce-que son concave est en bas et continue à descendre?

- **Pourquoi l’action se déroule-t-elle?**

L’issue et la morale de la pièce trouvent leur raison d’être quand on se demande pourquoi. Quels sont les raisons pour lesquelles les personnages réagissent comme ça? Est-ce que la situation générale a accéléré les choses et leur a permis de se dérouler? Qu’en est-il de la politique et des facteurs sociaux de l’époque?

- **Comment ça s’est passé?**

C’est une question bonus qui donne du champ pour développer l’histoire davantage et lui donner forme. Une question qui a besoin de détails et d’idées pour y répondre et qui amène l’écrivain en plein au coeur de l’action.

Après avoir créé l’histoire, l’étape suivante, c’est de la couper. Souvenez-vous: vous n’avez que trois minutes. Faire une histoire courte c’est une des astuces qui ne se fait pas facilement, car personne n’est heureux de voir que ce qu’il ou elle a écrit est enlevé. Cependant, cette étape est nécessaire et la meilleure façon

expérimentale pour identifier ce qui doit rester et ce qui doit partir, c'est de lire le texte à voix haute (dans notre cas, au reste de la classe). Il y aura des moments où le lecteur voudra aller plus vite. C'est ce texte-là qu'il faudra enlever.

Répétitions et Préparations

Quand le script est prêt, il est temps de commencer les répétitions et préparer la scène pour la représentation. Décidez des accessoires que vous allez utiliser le cas échéant et répétez selon les techniques déjà mentionnées ci-dessus.

Adapting a scenario

Dans certains cas, quand le temps est limité, ou quand une pièce de théâtre agréable inspire les élèves ou l'éducateur, on peut envisager d'adapter un scénario. Ce peut être également le cas en adaptant un livre ou un film au théâtre.

La première chose à laquelle il faut penser avant l'adaptation, c'est les droits. Chaque auteur du texte original détient généralement les droits d'auteur. Ce qui veut dire qu'il ou elle a le droit de dire si on peut ou on ne peut pas faire une pièce de théâtre basée sur son ouvrage et si la réponse est oui, combien cela coûte.

Pour rester dans le cadre de la loi, et rester honnête, on doit vérifier et contacter l'écrivain, avant de commencer la procédure d'acheter ou de poser une option sur les droits. Parfois, si on utilise et on adapte le matériel pour des raisons pédagogiques, la distribution est gratuite.

Par ailleurs, à cause de l'expiration des droits d'auteur, si on s'intéresse à l'adaptation d'un texte écrit au 18ème siècle, le travail est considéré comme relevant du domaine public et il n'y a aucune obligation à obtenir quelques droits que ce soit.

Toutefois, une présentation MATHFactor suit ses propres règles ; vous devrez caser toutes les informations issues de ces documents en seulement trois minutes. Cela modifie la nature même de ces documents et résout habituellement le problème qu'on pourrait avoir avec les droits d'auteur ; probablement que la seule exception à cela, c'est d'utiliser une chanson populaire comme fond sonore parce que la présentation MATHFactor sera téléchargée en ligne, ce qui pourrait provoquer un conflit de droits d'auteur.



Après avoir réglé la question des droits d’auteur, la prochaine, c’est comment adapter l’histoire. La méthodologie de travail, c’est la même que celle dont on a besoin pour écrire une histoire. Les mêmes techniques s’appliquent ici: gardez la présentation courte, choisissez ce qu’il faut dire et alignez le tout avec les messages principaux de la présentation. Utilisez les clés où, quand, quoi, pourquoi, qui et comment pour déverrouiller l’histoire. Donnez lui de l’intensité, mettez en avant votre style unique, faites quelques blagues, augmentez ou diminuez votre voix et amusez-vous!

Section A5. Compétitions et événements

Les mathématiques peuvent être combinées à des compétitions de plusieurs manières; la compétition MATHeatre est l'une d'entre elles. Dans ce chapitre, nous allons définir les orientations sur la façon d'organiser un concours ou un événement.

Organisation et Administration

Un événement bien planifié vous fera gagner du temps, des ressources et de l'argent. Vous devez être en mesure de répartir les rôles et les tâches clés de chacun des membres de votre équipe afin que vous puissiez procéder efficacement. Déterminez quel est votre public cible et si le concours/l'événement est local, national ou international. Après avoir identifié votre public, essayez de recueillir des informations pour contacter les participants (e-mails, adresses, etc) afin de créer une base de données qui vous aidera à envoyer des invitations, informations, promotions, etc. Notez que les décideurs (ministres de l'éducation, directeurs d'école, agences nationales, etc) peuvent jouer un rôle très important dans la diffusion de votre travail/événement. Si le nombre de participants est grand (plus de 200 étudiants), il est préférable de séparer le travail/l'événement en plus d'une seule étape.

Date et lieu

Trouver un lieu et une date, c'est probablement les premières difficultés majeures rencontrées lors de l'organisation d'un événement réussi. Il est difficile de continuer à travailler sur un autre aspect de l'organisation générale avant de surmonter ces deux obstacles principaux. Il est recommandé que vous examiniez ces deux questions en même temps: faites une sélection des dates idéales et recherchez les lieux potentiels adéquats pour trouver le meilleur ajustement possible.

Il est crucial de choisir une bonne date pour votre final/événement en évitant de concurrencer d'autres événements dans votre région qui attireront le même public. Pour programmer au mieux possible, vous devez vérifier que votre date d'événement/de compétition ne rivalise pas avec d'autres événements populaires. En outre, vous devez prendre en considération les vacances et les calendriers

universitaires et scolaires pour éviter de programmer la réalisation finale/ évènement pendant les examens.

Choisir un lieu est une des étapes les plus importantes dans l'organisation de représentation/événement. Un mauvais choix peut compromettre même les événements les mieux planifiés alors qu'un choix bien fait peut rendre un bel événement encore meilleur. Lorsque l'on s'intéresse à un lieu éventuel, on doit prendre en considération son coût potentiel. Assurez-vous de vérifier tous les prix liés au site (lieu, sécurité, restauration, etc) pour être sûr qu'il est adapté à votre budget. De plus, assurez-vous qu'il répond à tous vos besoins. Par exemple, vous aurez probablement besoin d'un lieu qui dispose de suffisamment de places de parking, d'une salle de présentation avec projecteur et la taille de la salle doit convenir à votre projet. Vous devez également prendre en compte la durée de votre événement: s'il dure plus d'un jour, la présence du public peut varier, en particulier les week-ends, et vous devrez gérer votre espace en conséquence.

Budget

Il est de la responsabilité de l'équipe d'organisation de garder une trace de toutes les dépenses de l'évènement. Pour commencer à planifier votre budget, vous devriez considérer tout d'abord combien de participants vous attendez car cela aura un impact direct sur votre choix de lieu, de fournitures, de nourriture et d'équipement. Dès que vous avez une idée claire de l'ampleur de votre compétition /événement, vous êtes prêt à aller de l'avant. Même si chaque évènement peut être différent, vous devriez être en mesure d'identifier et de baisser vos dépenses principales. A titre indicatif, vous devriez être en mesure d'estimer vos dépenses en tenant compte du prix du/de la/des:

- Lieu
- Nourriture et des boissons
- Fournitures et de l'équipement
- Marketing et de la publicité
- Voyage et de l'hébergement
- Cadeaux et des souvenirs

En outre, le cas échéant, vous devriez chercher à utiliser des bénévoles afin d'éviter d'embaucher des professionnels pour les tâches qui ne nécessitent pas un haut niveau d'expertise. Par ailleurs, une bonne façon de s'attaquer à certains des coûts est de trouver des sponsors qui seront prêts à partager une partie des dépenses.

Publicité

La publicité est sans doute l'aspect le plus difficile et le plus chronophage dans l'organisation d'un événement. C'est aussi extrêmement important, car il est dans votre intérêt de promouvoir votre événement afin d'optimiser la participation. Cela peut être fait de plusieurs façons avec des coûts variables. Vous serez obligé d'être proactif, ouvert, et vous devez être prêt à faire quelques nouvelles rencontres. Lors de la promotion de votre événement, vous devriez avoir une idée claire de votre cible démographique, essayez de concentrer vos efforts par l'intermédiaires de canaux qui leur sont facilement accessibles. Plus vous utiliserez de variété et d'imagination dans vos efforts de diffusion, plus vous serez récompensé.



Publicité MATHFactor 2013

L'utilisation des médias sociaux est fortement recommandée car c'est gratuit et ça permet d'atteindre un public, qui pourrait rester inaccessible autrement. De plus, en fonction de votre budget, vous devriez envisager de faire de la publicité à la radio et la télévision. Vous pourriez également prendre et garder contact avec les médias en faisant des conférences de presse.



Conférence de presse LE-MATH

Vous pourriez également imprimer des affiches et des dépliants et les distribuer dans les écoles, les universités, les ONG, etc. qui pourraient être intéressées par votre événement. Dans de nombreux cas, il est fortement recommandé de créer une page web ou de faire votre promotion par le biais du site web de votre organisation, en fournissant des informations spécifiques à propos de l'événement (cartes, prix d'entrée, questions, etc.). Vous devez vous rappeler qu'un site web bien organisé et amusant avec un contenu riche, c'est la meilleure façon de convertir le trafic internet en inscriptions.

Juges et orateurs

Un orateur charismatique est toujours un très bon moyen de créer le buzz sur votre événement. Dans certains cas, il peut également vous aider à promouvoir votre événement/compétition et même de vendre des billets. Selon votre événement, vous devez limiter le temps total de parole allouée et gérer votre temps efficacement.

Avoir un panel de juges pour évaluer les présentations finales est un excellent moyen de fournir une valeur ajoutée à votre événement. De même, avec des intervenants clés, vous pourriez avoir au moins un ou deux juges de haut niveau, afin d'ajouter à la crédibilité de votre réalisation/événement et de servir de moyen supplémentaire de publicité.



Qui est le meilleur? Le jury travaille, Compétition européenne MATHFactor 2014

Section A6. Être filmé ou enregistré – développer ses compétences de communication

Passer devant la caméra

Si vous n’êtes jamais passé devant une caméra avant, la première fois risque d’être un peu éprouvante pour les nerfs et vous risquez de ne pas vous sentir naturel. Ne vous inquiétez pas trop toutefois, il suffit d’un peu de pratique et de préparation pour se sentir plus à l’aise et plus confiant. Ce chapitre donne quelques conseils pour faire sa présentation devant la caméra et pour vous aider à vous sentir plus confiant et préparé le jour J.

Détendez-vous. Si vous vous sentez tendu, vous semblerez guindé ! Si vous le pouvez, essayez de réfléchir aux questions et aux réponses possibles avant le début du tournage. Cela vous aidera à vous sentir mieux préparé et plus à l’aise.

Préparez et pratiquez votre script. Il est important de connaître le sujet dont vous allez parler par cœur de telle sorte que vous vous sentiez sûr de vous quand vous en parlez, même si vous êtes très nerveux. Il y a une différence entre connaître son sujet et bien réciter son script mot à mot. Si vous récitez mot à mot, le risque, c’est de ressembler à un robot, faites en sorte de parler de votre sujet avec assurance et naturel.

Parlez lentement. Il est normal de se sentir nerveux, surtout si c’est votre première fois devant la caméra. L’adrénaline grimpe, le cœur bat un peu plus vite, et vous commencez à parler beaucoup plus vite que vous ne le faites normalement. Si vous pensez que vous parlez trop vite, c’est probablement le cas. Si vous pensez que vous parlez assez lentement, ce n’est probablement pas vrai. Parlez clairement, entraînez le ton de votre voix et faites attention à ne pas marmonner. Rappelez-vous qu’il est impératif de varier le ton de votre voix et non son volume. Utilisez votre ton de voix pour souligner des mots ou des phrases dans votre présentation et assurez-vous que vous divisez votre présentation en sections, faisant une pause après chaque section ou à la fin d’une phrase.

Utilisez un vocabulaire simple. Si possible, évitez les termes techniques compliqués et les acronymes qui doivent être expliqués. Évitez les mots, les termes et les expressions qu’un public non-spécialiste ne peut pas utiliser tous les jours.

Sachez où regarder. Bien que vous devrez certainement présenter directement à la caméra, le public vous regardera à travers l'objectif. Parlez à votre public comme s'il était juste en face de vous. Agissez comme si vous répondiez à des questions qu'un journaliste vous pose à vous directement, vous devrez les regarder.

Contrôlez vos expressions. Rappelez-vous que lorsque vous présentez à la caméra, les gens seront en mesure de voir toutes vos expressions de très près et très clairement. Si vous êtes habitué à la présentation en direct à un large public plutôt que devant la caméra puis, vous ne serez pas habitués à ça. Soyez concentré et dans un bon état d'esprit avant de commencer la présentation.

Souriez, sauf si vous apportez des mauvaises nouvelles. Sourire réchauffe non seulement votre présentation visuelle, ça réchauffe aussi votre voix. Si vous souhaitez paraître accessible, vous pouvez hocher la tête en parlant. Si vous souhaitez paraître crédible, ne bougez pas votre tête et baissez légèrement le menton à la fin de vos phrases.

Évitez de faire des gestes incontrôlés de la main et autres mouvements du corps. Quelques gestes de la main lents et délibérés sont acceptables, mais il faut éviter les gestes rapides, larges et vastes de la main. Vous serez sûrement filmé en gros plan, et le caméraman ne peut pas suivre les mouvements rapides.

Bonne posture! Votre voix peut dire une chose, et votre langage corporel peut dire quelque chose de tout à fait différent. Si vous utilisez un accessoire, soulevez-le lentement et inclinez-le légèrement vers la caméra pour éviter les reflets de lumières. Vous pouvez vous entraîner avant le tournage final.

Quand on est filmé, trop de mouvement peut détourner l'attention du sujet. Regardez les présentateurs ou les acteurs, et vous verrez que, pour la plupart, ils sont immobiles. Cela ne signifie pas que vous ne devez pas utiliser des gestes. Vous devez le faire, mais attention à éviter tout mouvement qui n'a pas d'intérêt.

Tout mouvement est exagéré quand on est filmé. Si vous voulez vous pencher en avant pour montrer de l'intérêt, ne faites qu'un léger mouvement. Évitez de vous avancer trop fréquemment vers l'objectif, ou de vous en éloigner trop souvent.



Soyez confiant. Même si vous êtes un peu nerveux ou incertain sur la façon dont vous allez faire votre représentation devant la caméra, soyez confiant – ça vous aidera.

Ne vous précipitez pas. Si vous vous sentez un peu nerveux alors il y a toujours la tentation de vous précipiter à finir votre script sans faire de pause. Assurez-vous que vous parlez clairement et naturellement et faites une pause pour rassembler vos idées tout au long de votre présentation.

Évitez l’argot, les gros mots et une mauvaise grammaire. Ca détourne l’attention du sujet et peut diminuer votre crédibilité auprès de l’auditoire. Après tout, les informations que vous partagez sont importantes.

Soyez décontracté et soyez vous-même! Mettez un peu de variété dans votre voix. Il pourrait être utile de réfléchir à la façon dont vous parlez à une autre personne au téléphone. Montrer de l’intérêt au sujet de votre présentation. Parlez comme si vous parliez avec un ami.

Ne comptez pas uniquement sur la lumière de la salle que vous filmez. Il vaut mieux utiliser la lumière harmonieuse du jour pour égaliser votre teint. Vous éclairage de l’avant empêchera l’ombre de ternir votre visage.

Tout ce qui est visible derrière vous peut être source de distraction visuelle. Soyez conscient du cadrage de l’image et assurez-vous de garder l’arrière plan aussi pur et simple que vous le pouvez. Le désordre derrière vous ou sur une étagère peut renvoyer une image négative. Si vous avez un mur blanc, pensez à ajouter une décoration visuelle comme une plante.

Vos vêtements doivent être appropriés, bien repassés, propres et bien ajustés. Une petite tâche, un plis, ce qui ne semble pas grand-chose face-à-face, peut être source de distraction à l’écran. Essayez de porter des couleurs vives, mais attention aux vêtements noir et blanc, qui peuvent être problématiques. Les vêtements avec des petites images ou motifs peuvent “vibrer” sur l’écran. Évitez aussi les bijoux qui peuvent cogner contre le micro et faire du bruit.

Que vous soyez un homme ou une femme, ne brillez pas. Un visage ou un front brillant peuvent être source de distraction et envoyer un message négatif: vous êtes nerveux. Utilisez des mouchoirs ou une poudre légère pour enlever la brillance.

L'éclairage peut affecter votre maquillage à l'écran. Si la lumière brille sur vous, ça peut atténuer votre maquillage. Testez votre maquillage en vous filmant et en vous regardant.

Vos cheveux ne doivent pas coller de façon gênante. Si vous devez éviter un visage luisant, arborer des cheveux qui brillent, c'est tout à fait agréable. Il y a beaucoup de produits qui vous aideront à rendre cet effet.

Tenez vous droit sur votre chaise et adoptez une posture correcte quand vous êtes debout. Lorsque vous êtes assis, vous devez vous asseoir sur le tiers avant de votre chaise, avec les jambes à un angle de 90 degrés et les pieds à plat sur le sol. Assis de cette façon permet de garder le diaphragme libéré, donc de respirer correctement et de parler de manière dynamique. Solidement ancré sur votre chaise, vous réduirez ainsi tout mouvement inutile.

Debout, alignez vos pieds à vos hanches, les genoux légèrement pliés et les bras détendus, le long de votre corps. Pour vous tenir debout, imaginez qu'il y a une corde attachée au sommet de votre tête qui vous tire vers le haut.

Coupez - deuxième. Rappelez-vous, vous ne devez pas tout résussir du premier coup. Vous pouvez toujours enregistrer votre présentation à plusieurs reprises jusqu'à ce que vous obteniez la bonne. Si vous savez comment utiliser le logiciel de montage vidéo, vous pouvez toujours modifier les différentes scènes pour obtenir un montage parfaite.

Bien sûr, soyez toujours vous-même et amusez-vous!

Section A7. Attirer l'attention des médias - motiver les élèves et promouvoir les mathématiques

Couverture médiatique. Toute personne souhaitant promouvoir quelque chose (produit, service, présentation, etc), croit que leur projet, c'est la meilleure chose, idée ou concept, depuis l'invention de la roue.

Cependant, les journalistes, les blogueurs et la presse en général sont bombardés avec des centaines de communiqués de presse chaque jour, qui font la publicité des caractéristiques innovatrices, révolutionnaires, époustouflantes de leur projet, service ou produit.

Alors pourquoi est-ce que quelqu'un portera son attention à votre présentation à vous et non à celle de quelqu'un d'autre.

- **Dites-leur ce qu'ils veulent entendre, pas ce que vous voulez leur dire.**
Ca veut dire regarder les choses sous un angle différent, surtout si vous avez une présentation diversifiée (couvrant différents sujets). Il suffit simplement de reconnaître que ce que vous pensez être le plus important peut être relegué à l'arrière par les médias, par rapport à ce qu'ils aiment relayer en général. Alors, pensez comme un journaliste, pas comme un mathématicien.
- **Comprenez que les éditeurs et les écrivains ont des délais très serrés à respecter.**
Le cycle des actualités de nos jours ne se termine jamais, ce qui met une pression presque insupportable à sans cesse créer de nouveaux contenus. Plus votre communiqué de presse est complet, moins un journaliste doit faire des recherches. Mettez votre histoire à portée de main, elle sera plus facilement cueillie au pied de l'arbre.
- **Le syndrome copié-collé. Et oui, les journalistes copient - collent.**
Si vous fournissez un texte bien écrit, une histoire intéressante prête à être publiée, vous doublez vos chances. Assurez-vous de fournir un document prêt à publier, avec une grammaire et une orthographe correctes, écrit comme si le journaliste vous avait interrogé.

- **Photos et autres médias. N'oubliez pas de mettre des photos intéressantes ou autres médias.**

Si vous envoyez votre communiqué de presse à des blogs, des portails d'actualités, des chaînes de télévision, etc.

- **Plus on est de fous, plus on rit.**

Ne vous contentez pas compter sur un ou deux médias. Plus vous envoyez des communiqués de presse, plus votre histoire aura de la chance d'être publiée.

- **Passez le mot uniformément.**

Ne vous concentrez pas sur un seul type de médias tels que les journaux ou la radio. Envoyez votre communiqué de presse à autant de types de médias que possible. Assurez-vous d'inclure les médias numériques (portails d'actualités, blogs, etc). Rappelez-vous, les journaux et les magazines ont un coût réel quand ils impriment votre communiqué de presse sur papier. La télé et la radio ont des coûts réels quand ils vous publient, mais les médias numériques sont gratuits.

- **Faites-vous connaître.**

Les réseaux sociaux sont ouverts à tout le monde. Vous pouvez publier votre propre communiqué de presse sur quelques réseaux sociaux et autres blogs. Amenez les gens à partager votre article et demandez à vos amis de le transmettre.

The screenshot shows a Facebook event page for the 'MATHFactor Europe Competition 2014'. The event is scheduled for Saturday, 26 April 2014. The description states that pupils of age 9-18 will communicate mathematics in 3 minutes and use their communication talent in stimulating their imagination and will express mathematical ideas. The venue is Ballrooms A, B, C at the Hilton Hotel Cyprus, 98 Archbishop Makarios Avenue, 1077 Nicosia, Cyprus. The event is open to the public, and contact information is provided: info@le-math.eu or +35722378101. There is also a section for 'Le-Math Europe Competition 2014' with a description in French: 'Les élèves de 9-16 ans communiqueront les mathématiques à travers une pièce de théâtre et utiliseront leur talent théâtral en stimulant leur imagination et en exprimant leurs idées mathématiques.' The page includes navigation tabs for 'Idővonal', 'Névjegy', 'Fényképek', and 'Kedvelők'.

Utilisation des plates-formes des réseaux sociaux



- **Relancez**

Ne comptez pas seulement sur un e-mail sec. Après qu'ils vous envoient le communiqué de presse, relancez. Appelez et parlez au journaliste. Assurez-vous qu'il a eu et lu votre communiqué de presse. Demandez-lui s'il a aimé et s'il a l'intention de le publier. S'il le fait, demandez quand et remerciez-le. S'il ne l'a pas fait, demandez pourquoi, vous pourrez peut-être obtenir des indications sur ce qu'il faut faire pour publier votre communiqué de presse dans d'autres médias.



PRESS RELEASE

Le-MATH
Learning mathematics through new communication factors
A new European Commission funded project (Comenius MP)
running from November 2012 to October 2014
526315-LLP-2012-CY-COMENIUS-CMP

Many pupils as well as parents unfortunately consider mathematics as a difficult and boring subject. Instead of studying mathematics (and other subjects) many pupils prefer to spend most of their time watching TV programmes or playing electronic games or exchanging messages with their mobile phone, exchanging pictures, exchanging videos, competing etc. One way to bring pupils back to the "playing field" of education is to use similar tools (weapons) like the "opponents", that is to communicate the learning of mathematics in a non-traditional way, like a game through theatre or competitions similar to the well-known X-Factor and other.

Communiqué de presse Le-math

- **Il peut être nécessaire de sensibiliser les médias.**

Surtout si votre communiqué de presse contient des informations techniques, des mathématiques ou une méthodologie difficiles que les journalistes ne peuvent pas comprendre facilement.

- **Assurez-vous que vous connaissez tous les faits et les chiffres.**

Vous devez connaître votre sujet par coeur devant les journalistes, car comme ils travaillent généralement avec des échéances très brèves, ils ont souvent besoin d'informations très rapidement. Dans de nombreux cas, la couverture médiatique risque d'être perdue parce que l'information essentielle n'est pas disponible à temps.

- **Cycle d'informations.**

Familiarisez-vous avec les cycles d'informations des médias (horaires d'impression pour les journaux, grilles de programme télé/radio etc), de sorte à ce que vous puissiez planifier vos événements et communiqués de presse en conséquence.

- **Informations personnelles de vos contacts.**

Soyez sûr d'avoir l'e-mail et les numéros de fax de vos journalistes cibles. Un bon communiqué de presse ne sert à rien si vous ne l'envoyez pas à la bonne personne.

- **Le bureau ne sert à rien – il faut la bonne personne.**

N'envoyez pas vos communiqués de presse directement au bureau général de l'agence, vous courez le risque qu'on néglige votre histoire. Ciblez des journalistes spécifiques pour augmenter les chances qu'on couvre votre événement, en particulier ceux des affaires sociales et régionales dans des agences de presse relativement grandes. Les informations personnelles de contact des journalistes peuvent être consultées sur le site internet de leur agence, ou appelant l'agence.

- **Soyez disponible.**

Facilitez la tâche du journaliste, afin qu'il vous contacte facilement pour le suivi - c'est aussi simple que de fournir le numéro de votre téléphone portable. Etre facilement disponible peut être particulièrement utile si un journaliste essaie de vous contacter.

- **Informez-vous de l'intérieur.**

Se former aux médias n'est pas forcément formel, ni coûteux - ce peut être aussi simple que d'approcher un journaliste pour avoir des conseils sur la couverture médiatique. Allez voir un journaliste, offrez-lui un verre pour en discuter, en soulignant que vous êtes étudiant/enseignant. Respectez leurs horaires.

- **Ne faites jamais "Aucun commentaire".**

Vous pouvez avoir l'impression que de dire "aucun commentaire" à un journaliste vous évitera de répondre aux questions difficiles. Ceci est faux. Quand aucun commentaire n'est offert aux journalistes, c'est comme agiter un drapeau rouge devant un taureau.

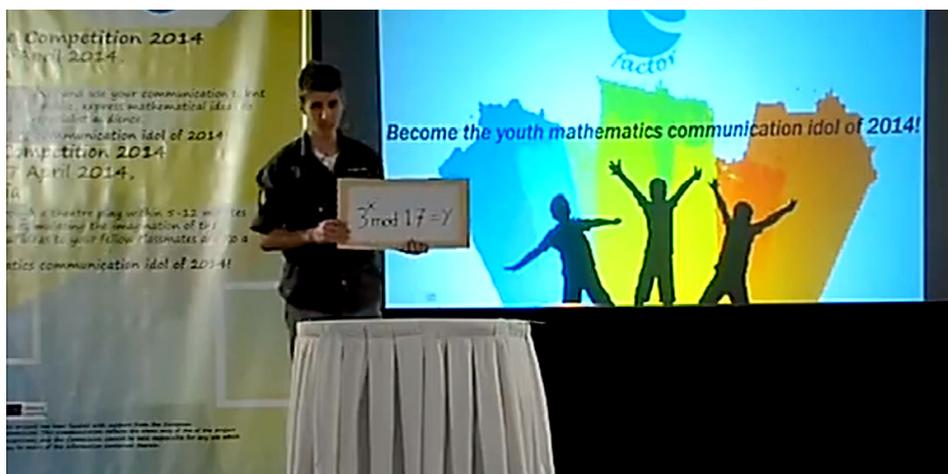


- **Reliez votre évènement à un autre important ou à un sujet d'actualité!**
Reliez votre aux informations du moment, à un événement ou un sujet chaud d'intérêt public. Donnez des exemples d'application et si possibles des commentaires de tierces personnes.

PART B MATHFactor et la Compétence Mathématique

Section B1. Approches de l'utilisation de la méthodologie MATHFactor en mathématiques

Dans les **REMARQUES GÉNÉRALES** et la **PARTIE A** des présentes Lignes Directrices, on a montré les avantages de l'utilisation d'une nouvelle approche théâtrale dans le cadre de l'apprentissage des mathématiques. On a présenté les arguments qui prouvent que MATHFactor est un outil de motivation, qu'il favorise les compétences de communication, qu'il peut améliorer l'apprentissage des mathématiques. On a expliqué les différents types d'activités et d'approches pour exploiter et relier MATHFactor au programme scolaire. On a analysé les rôles du professeur ou de l'élève en tant que présentateur, ainsi que l'arrière-plan théorique pertinent. Mais il est évident que quelques exemples étayeront ces idées.



Le rôle de l'élève en tant que présentateur

Pour cette raison, nous devons nous assurer que ces éléments sont en phase avec les responsabilités d'un professeur d'achever son programme en tenant compte du temps et des moyens qu'il a à sa disposition. Un certain nombre d'outils de soutien ont été produits et seront l'objet d'étude des sections suivantes B1 et B2.



Ces outils de soutien fournissent de nombreux exemples de pratiques dans le domaine. Il y a en outre des analyses et des commentaires sur un grand nombre de scripts ou d'histoires associés aux domaines mathématiques auxquels ils font référence, le groupe d'âge des élèves qui est approprié à l'accomplissement de l'objectif pédagogique, etc.

A partir des présentations de la **PARTIE A**, il est évident qu'on peut mettre en oeuvre l'approche MATHFactor comme suit:

- Dans les présentations qui viennent en aide au programme mathématique implicitement.

Ces activités sont préparées formellement et se déroulent généralement:

- Avec des présentations parmi d'autres activités dans les cadre événement dans une école
- En participant à un concours
- Avec une présentation spécialement conçue en classe

- Dans les présentations qui viennent immédiatement et explicitement en aide au programme mathématique..

Ces activités font généralement partie d'activités quotidiennes en classe de mathématiques et sont préparées avec un vocabulaire simple et une utilisation restreinte de costumes, d'effets, etc. On peut les préparer et les présenter:

- En adaptant ou en préparant un script spécialement conçu par le professeur, afin d'améliorer l'apprentissage d'un concept, un processus ou une autre activité mathématique qui fait partie du programme de ce groupe d'âge spécifique et pendant le temps approprié en tenant compte du contexte des élèves et des objectifs mathématiques associés.
- En adaptant ou en préparant un script spécialement conçu par les élèves pour améliorer l'apprentissage d'un concept, un processus ou une autre activité mathématique qui fait partie du programme de ce groupe d'âge spécifique et pendant le temps approprié en tenant compte du contexte des élèves et des objectifs mathématiques associés. Évidemment, cette préparation doit être menée avec l'assistance du professeur (peut-être dans le cadre du projet).

Quelques exemples de ceux-ci (utilisation explicite) sont présentés dans B4.

Section B2. Utilisation du manuel de scripts pour MATHFactor

Le manuel de son MATFactor contient 37 scripts originaux développés par les partenaires du projet Le-Math afin de donner des idées novatrices aux professeurs et aux élèves de la nouvelle méthode présentée ici. La variété des idées aidera l'utilisateur d'âge et de contexte mathématique différents à trouver un bon exemple qui peut être utilisé directement, sans changer le script - les scripts sont prêts à être utilisés - ou à faire des adaptations au cas où un professeur ou un élève le juge nécessaire. La plupart des exemples offrent des sujets qui sont très populaires en mathématiques, tout en y ajoutant de la valeur car ils permettent de comprendre mieux un raisonnement mathématique ou une application des mathématiques à une situation de vie réelle. Nous recommandons que les professeurs et les élèves lisent et discutent le contenu de certains scripts en fonction de leur propre point de vue avant de décider lequel appliquer et sous quelle forme. Cette lecture est destinée à commencer les travaux préparatoires, et les élèves et les professeurs peuvent essayer de recueillir d'autres informations liées à l'objet (s) qu'ils ont choisi(s), à savoir les connexions à leur propre expérience, leur pays ou leur région, l'histoire ou les personnes.

Une fois qu'un script approprié est choisi, nous suggérons aux élèves d'essayer de comprendre le problème mathématique de manière approfondie, en le présentant par exemple à leurs camarades de classe ou en public, on pourrait les interroger sur le sujet. Ils doivent être prêts à devenir des «maîtres» d'un problème ou d'une question posé(e) parce que c'est ainsi qu'ils développeront la confiance nécessaire pour présenter le sujet. Ils seront dans le rôle du «professeur» pendant quelques minutes, et ils devront l'expliquer à leurs camarades de classe de telle façon que non seulement ils comprennent leur sujet mathématique, mais qu'ils l'apprécient aussi. L'information donnée par un camarade de classe est plus facile à comprendre, ils ont déjà compris le problème, ils sont capables de l'expliquer aux autres et d'appliquer le raisonnement afin de trouver une solution dans le monde réel, ou pour un problème quotidien similaire.

Les élèves doivent essayer d'utiliser leurs propres mots. Si une expression semble inhabituelle, ou trop compliquée, ils doivent essayer d'en trouver une autre plus simple, ou peut-être d'ajouter une remarque explicative (par exemple, si dans un



script, on parle de l'orthocentre d'un triangle, et s'ils ont peur que leurs camarades de classe ne comprennent pas, ou s'ils pensent que le présentateur lui-même n'est pas familier avec ce mot, ils vaut mieux ajouter une explication, comme: "Vous savez que c'est l'endroit où les trois hauteurs du triangle se rencontrent.").

Si le script contient une démonstration, l'élève qui la présente doit comprendre tous les détails de cette démonstration, et au cours de la présentation, il ou elle doit tenir un rythme de présentation tel que les auditeurs puissent suivre toutes les étapes. Les présentateurs doivent non seulement garder le contact visuel avec le public, mais doivent aussi être convaincus que leurs camarades suivent et comprennent tous les arguments qu'ils utilisent. Bien sûr, la présentation dans une salle de classe - il s'agit ici d'un espace étroit - diffère de celles faites au cours d'un spectacle public, d'un concours, sous la pression horaire, dans lesquelles les réactions des spectateurs ne peut pas vraiment être prises en considération.

Le manuel des scripts offre un bon support pour le professeur comme pour les élèves, mais l'analyse des scripts, qui est aussi disponible, est davantage destinée aux professeurs. Ils sont plus à même de décider de l'analyse de script, si un script est approprié pour un groupe d'âge donné, pour un sujet donné, et si la méthode présentée dans le script s'intègre dans son programmes à un moment donné. Ils doivent choisir le bon scénario et le recommander à leurs élèves, qui peuvent ensuite le communiquer aux autres. Souvent, la première lecture d'un scénario offre un bon point de départ, suggère des idées, pour, au final, voir le professeur et les élèves écrire ensemble un script complètement différent, qu'ils considèrent comme plus adéquat à une situation d'apprentissage donnée. Cependant, le script initial est un échantillon, et son application réelle ne peut se concevoir sans les idées de départ. Les professeurs doivent utiliser le manuel de scripts comme un générateur d'idées plutôt qu'une collection d'exemples obligatoires.

Par exemple, nous attachons ici un script MATHFactor qui a servi de point de départ à une présentation en 2014 au concours MATHFactor Europe, et a remporté le premier prix dans le groupe 9-13 ans. On y ajoute l'analyse du script, pour donner une idée du soutien qu'on offre aux professeurs.

Le modèle de script.

Billets de banque euro

- **Préparation**

Les professeurs-stagiaires sont initiés au concept de la compétition MATHFactor destiné à l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques avec des activités de communication mathématique. Ils discutent de la façon dont on peut rendre les mathématiques plus intéressantes et divertissantes pour les élèves et les étudiants et discutent de l'idée de la méthodologie proposée.

- **Mise en oeuvre**

On leur montre l'enregistrement vidéo d'Ema pour le concours MATHFactor.

Le scénario

L'élève monte en scène. Elle dispose d'une reproduction de 2 billets d'euros à utiliser dans sa présentation. Elle se présente au public et commence sa présentation.

Texte: Bonjour, je m'appelle Ema, j'ai 13 ans et je suis ici pour vous dire quelque chose à propos des billets d'euros. Comme vous le savez, l'euro est la monnaie utilisée dans de nombreux pays européens. Les billets de banque sont fabriqués à partir de fibres de coton pur, ce qui augmente leur durée de vie et leur donne un toucher et une odeur caractéristiques.

Il existe plusieurs façons de protéger ces billets de banque. Il y a :

- Les hologrammes
- Les filigranes
- Les filigrane numérique
- Les filigranes infrarouges et ultraviolets
- L'encre magnétique
- Les microlettres

Cependant, il ya une protection supplémentaire liée aux mathématiques, on l'appelle le TOTAL DE CONTROLE. Il est connecté au numéro de série qui est unique. [Prend le premier spécimen de billet de banque et le maintient de manière visible pour le public] La première lettre de ce numéro de série représente le pays d'origine

du billet. Par exemple Z représente la Belgique, Y la Grèce, X l'Allemagne et G Chypre. Maintenant, revenons au total de contrôle. Chaque numéro de série sur un billet de banque est créé de telle manière que si l'on remplace la première lettre d'un certain nombre par sa position dans l'alphabet (par exemple, A est égal à 1, B est égal à 2, C c'est 3, etc.) la somme de tous les chiffres divisé par neuf a pour résultat 8.

Permettez-moi de vous montrer. [Montre le billet qu'elle tient dans la main, dont le numéro de série est M50027558701]. La première lettre du numéro de série sur le billet de banque est M (le billet de banque vient du Portugal). M est la lettre treizième de l'alphabet. Donc $13 + 5$, ça fait $18 + 2$ ça fait $20 + 7$ égalent $27 + 5$ ça fait $32 + 5$ égalent $37 + 8$ ça fait $45 + 7$ égalent $52 + 1$ ça fait $53 = 5 \times 9 + 8$

Un autre exemple. [Prend un autre billet avec le numéro de série V91782110236] La première lettre du numéro de série de ce billet, c'est V (le billet de banque vient d'Espagne). V est la vingt-deuxième lettre de l'alphabet. Donc $22 + 9$ ça fait $31 + 1$ égale $32 + 7$ ça fait $39 + 8$ ça fait $47 + 2$ ça fait $49 + 1$ ça fait $50 + 1$ ça fait $51 + 2$ ça fait $53 + 3$ ça fait $56 + 6 = 62$ égale $6 \times 9 + 8$.

Vous voyez? Ça marche. Maintenant, vous pourrez vérifier que le billet qu'on vous donne au magasin ou à la banque n'est pas un faux.

- **Suivi**

Les professeurs-stagiaires discutent de la vidéo par rapport au/à la

- Contenu mathématique
- Présentation
- Langue

Ils travaillent en binômes afin de suggérer des améliorations possibles à la présentation.

Ils développent un plan de leçon dans lequel ils pourraient utiliser la présentation d'Ema.

- **Travail supplémentaire**

Activité pour les professeurs-stagiaires - pensez à d'autres codes de la vie quotidienne qui ont une assise mathématique. Réfléchissez à la façon que vos élèves pourraient les présenter au public de manière divertissante. Quelle langue, quels documents seraient nécessaires? Qui serait le public cible?



Annexe: Billets utilisés dans la présentation

ANALYSE

Sujet mathématique: les billets d’euros

Groupe d’âge: 9-13 ans

Connaissances requises:

Compréhension des opérations numériques de base et de la division avec reste. Aucune autre connaissance mathématique spécifique n’est nécessaire.

Connaissances acquises:

La capacité à suivre les consignes mathématiques présentées à l’oral.

L’activité développe la connaissance interdisciplinaire et interculturelle. Avec le code des billets de banque, les élèves élargissent leurs connaissances sur ce qu’est l’euro, la monnaie commune de l’UE, ainsi que sur les pays de l’UE. Dans le même temps, on développe ses connaissances en physique et en chimie avec les autres éléments de protection.

Le sujet peut être rapidement approfondi par exemple en montrant l’utilisation de chiffres de contrôle dans d’autres exemples de la vie réelle comme les codes barres des marchandises, le total de contrôle des documents personnels, des numéros ISBN pour les livres ou ISSN pour les revues.

Compétences acquises:

L’histoire montre des possibilités de l’utilisation des mathématiques dans la vie réelle. Beaucoup de gens peuvent être surpris d’apprendre que les mathématiques sont appliquées même dans des objets simples que des billets de banque. Le problème peut motiver les élèves à chercher d’autres exemples similaires d’utilisation “non visible” des mathématiques dans la vie réelle.

La préparation et la présentation exigent de développer les compétences de résolution de problème chez les élèves. Le problème peut être présenté aux élèves sous la forme d’un puzzle (en leur demandant de calculer le dernier chiffre d’un billet réel) ou d’un jeu dont le but est de trouver des faux billets dans un ensemble de billets de banque.

L'activité développe également la possibilité de mathématiser la situation décrite avec des mots et de travailler avec précision. Le calcul du chiffre de contrôle implique et développe les compétences de calcul mental. Le problème fournit aux élèves une occasion de se corriger et s'auto-évaluer rapidement puisqu'il suffit de découvrir le dernier chiffre et de vérifier si le calcul est correct.

La préparation de la présentation du problème (scénario, jeu d'acteur et utilisation d'outils visuels, etc) développe les compétences de communication des élèves. L'activité rend les mathématiques plus populaires en montrant que même dans la vie réelle les résultats d'opérations mathématiques «simples» peuvent jouer un rôle important.

Section B3. Exploiter d'autres exemples existants

Parallèlement à l'emploi du manuel des scripts, les utilisateurs de la méthode MATHFactor ont accès à divers exemples d'idées qui proviennent de la liste des Bons Exemples, rassemblés par les partenaires du projet, qui contiennent eux aussi une analyse, ce qui s'accorde bien à la méthodologie générale des lignes directrices. Bien sûr, ces exemples sont destinés à refléter la façon dont l'expérience d'une communauté plus grande de professeurs de mathématiques est liée aux nouvelles méthodes présentées dans le projet.

Cependant, les partenaires du projet entreprennent une série d'activités, de concours MATHFactor, de conférences Euromath, qui ont déjà produit une grande base de données d'exemples, tous accessibles sur la page web du projet. On recommande à l'utilisateur des lignes directrices de naviguer sur la page internet du projet, et de se familiariser d'abord avec sa structure, et d'en parcourir le riche contenu. Les utilisateurs de la page internet seront en mesure de regarder en ligne des centaines de vidéos en langues différentes des partenaires du projet, et ces vidéos contiennent des présentations MATHFactor (et bien sûr MATheatre) de très bonne qualité, la plupart d'entre elles ont été valorisées par des jurys nationaux ou internationaux, et sélectionnés aux compétitions MATHFactor Chypre ou MATHFactor Europe. Ces vidéos n'ont pas pour but de décourager, mais au contraire visent à encourager les élèves, puisque des enfants de leur âge sont en mesure de monter ces projets, et ce qui est aussi très important, les vidéos reflètent la grande joie des présentateurs et du public, tous les participants se sont amusés et ont apprécié ensemble les mathématiques présentées de cette nouvelle façon.

Les utilisateurs de la page internet verront des idées inattendues, mais intéressantes; ils verront à quel point nos élèves peuvent être créatifs. Il est difficile de mettre en avant seulement certains exemples; la majorité d'entre eux devrait être mentionnée ici. Toutefois, pour en avoir un avant goût citons-en quelques-uns: tableau magnétique pour expliquer les courbes des flocons de neige, gâteaux "mathématiques" particuliers cuisinés par les participants pour illustrer l'emballage, la reproduction d'un billet de banque euro pour expliquer le codage, des chapeaux magiques, costumes historiques, etc pour habiller l'histoire présentée. On imagine que le lecteur identifiera les idées ci-dessus et bien d'autres en regardant les vidéos Euromath 2014, et d'autres ressources sur la page internet du projet: www.le-math.eu.

Section B4. Développer ses propres idées d'élève ou de professeur dans l'esprit de la méthode MATHFactor

EXEMPLE

Présentation de l'induction mathématique avec l'approche MATHFactor

Relation au programme: Introduction à l'induction mathématique

Groupe d'âge: 16-18 ans

Objectif: expliquer le processus de la démonstration mathématique inductive en

- identifiant une conjecture qui reste à prouver
- identifiant les conditions préalables essentielles afin d'appliquer le processus

Travail préparatoire

Le professeur demande aux élèves de faire deux présentations, dans l'esprit de l'approche MATHFactor, basées sur les histoires suivantes:

Les élèves doivent démontrer des compétences en communication afin que leurs camarades soient satisfaits et comprennent le processus. Pour cette raison, on doit utiliser diverses approches expressives et faire l'effort d'être aussi vivant que possible. Les histoires offrent beaucoup de possibilités pour ce faire.

Histoire 1

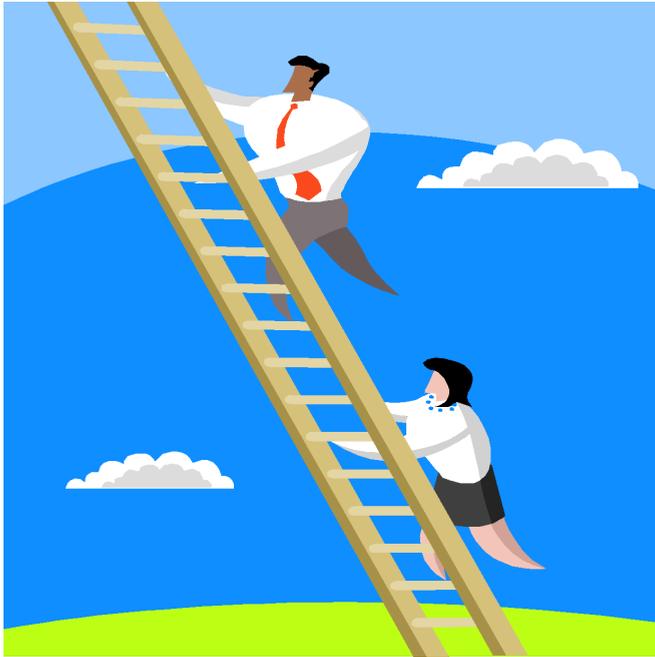
John et Mary veulent aller au ciel. Pour cela, ils doivent utiliser une échelle sur laquelle ils peuvent monter un seul échelon à la fois. George observe que les étapes importantes à la réalisation de ce projet sont:

Étape 1: Chaque grimpeur peut se déplacer sur le premier barreau

Étape 2: Dans la mesure où un grimpeur a atteint l'échelon k -ième il ou elle peut passer au prochain $(k + 1)$ -ième échelon.

Quelle est la conclusion de tout cela?

Quel principe peut-on déduire?



Histoire 2

Le deuxième travail d'Hercule

L'Hydre de Lerne (en grec: Λερναία "Υδρα) était un ancien monstre d'eau qui ressemblait à un serpent avec des traits reptiliens. Elle avait plusieurs têtes - les poètes disent qu'elle avait plus de têtes que les peintres sur vases ne pouvaient peindre - et à chaque tête coupée, deux autres poussaient. Son souffle était empoisonné et son sang si redoutable que même le chemin qu'elle suivait était dangereux. Hercule tua l'Hydre de Lerne lors du deuxième de ses douze travaux. Son repaire se trouvait dans le lac de Lerne en Argolide.

Étant donné que l'Hydre de Lerne avait sept têtes quand Héraclès est venu au lac, afin de la tuer; étant donné que chaque fois qu'il coupait une tête, deux nouvelles têtes surgissaient; en supposant qu'Hercule était capable de couper toutes les têtes à chaque fois qu'il utilisait son épée, présentez la conjecture du nombre total de têtes après qu'Hercule ait utilisé son épée n fois, où n est un entier positif. Le présentateur doit:

- Déterminer la formule logique
- Présenter une argumentation qui identifie les étapes nécessaires afin de démontrer la conjecture
- Expliquez pourquoi les deux étapes sont nécessaires pour le résultat final





REFERENCES

Bonwell, C.C. & Eison, J.A. (1991). Active learning: creating excitement in the classroom. *ASHE-ERIC Higher Education Report*, Washington, DC: George Washington University, School of Education and Human Development.

Cobb, P., Wood, T., & Yackel, E. (1994). Discourse, mathematical thinking and classroom practice. *In contexts for learning: Sociocultural dynamics in children's development*. New York: Oxford University Press.

Dochy, F., Segers, M., & Sluijsmans, D. (1999). The use of self-, peer and co-assessment in higher education: A review. *Studies in Higher Education*, 24(3), 331-350.

Lampert, M., & Cobb, P. (2003). Communications and Language. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Shifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (p.p 237-249). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Ministry of Education and Training. (1997). *The Ontario curriculum: Grades 1-8 Mathematics*. Ontario: Queen's Printer for Ontario.

Ministry of Education and Training. (2006). *A guide to effective instruction in mathematics, Kindergarten to grade 6, Volume 2: Problem solving and communication*. Ontario: Queen's Printer for Ontario.

National Commission on Teaching and America's Future. (1996). *What matters most: Teaching for America's future*. New York: National Commission on Teaching and America's Future.

National Council of Teachers of Mathematics, Algebra working group. (1998). A framework for constructing a vision of algebra: A discussion document. In National Council of Teachers of Mathematics & Mathematical Sciences Education Board (Eds.), *The nature and role of algebra in the K-14 curriculum: Proceedings of a national symposium* (pp. 145-190). Washington, DC: National Academy Press.

National Council of Teachers of Mathematics. (1995). *Assessment standards for school mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional Standards for teaching mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics

National Research Council. (1998). *High School mathematics at work: essays and examples for the education of all students*. Washington, D.C: National Academy Press.

National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, D.C: National Academy Press.

National Research Council, Mathematical Sciences Education Board. (1989). *Everybody Counts: A Report to the National on the future of mathematics education*. Washington, D.C: National Academy Press.

Neelands, J., & Goode, T. (1998). *Structuring drama work: A handbook of available forms in theatre and drama*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Silver, E.A., Kilpatrick, J., & Schlesinger, B.G. (1990). *Thinking through mathematics: Fostering and inquiry and communication in mathematics classrooms*. New York: College Entrance Examination Board.

Silver, E.A., Schwan S., & Nelson, B.S. (1995). The QUASAR Project: Equity concerns meet mathematics education reform in the middle school. In W.G. Secada, E. Fennema, & L.B. Adajian (Eds.), *New directions for equity in mathematics education* (pp. 9-56). New York: Cambridge University Press.



Smith, M.S., Hughes, E.K., Engle, R.A., & Stein, M.K. (2009). *Orchestrating discussions. Mathematics Teaching in the Middle School*, 14 (9), 549-556.

Verhoeff, T. (1997). *The role of competitions in Education*. Eindhoven, Netherlands: Faculty of Mathematics and Computer Science.

OUTILS/DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT

Dans le processus d'adoption de l'approche MATHFactor l'utilisateur peut trouver un large éventail d'exemples qui peuvent être d'une grande aide, soit pour appréhender un domaine particulier du programme scolaire mathématique soit pour enrichir sa leçon ou encore pour trouver des idées pour participer à des compétitions ou préparer une (re)présentation à l'occasion d'un événement particulier relatif aux mathématiques. Le présent projet a préparé des packs d'exemples qui sont fournis dans le cadre de ses résultats. L'utilisateur peut exploiter ces outils/documents afin d'enrichir sa bibliothèque de documents. Ces outils/documents sont organisés comme suit:

MF-Outil 1: Manuel des Bonnes Pratiques Le-MATH (lien vers www.le-math.eu)

MF-Outil 2: Vidéo d'Exemples MATHFactor (DVD et lien vers www.le-math.eu)

MF-Outil 3: Manuel des Scripts pour MATHFactor (publication et lien vers www.le-math.eu)

ANNEXES

ANNEXE 1 Analyse des Scripts MATHFactor (version anglaise seulement)



ANNEXES

ANNEX A1

Table of Contents

0. Description	ANNEX [0]
1. A beautiful trip to the beauty of Φ	ANNEX [1]
2. A Circle is a Circle.....	ANNEX [2]
3. A trip to the moon	ANNEX [3]
4. Busy as a bee – mathematics and mysteries of nature.....	ANNEX [4]
5. Camping	ANNEX [5]
6. Creation of Conics	ANNEX [6]
7. Covering a chess board with dominoes	ANNEX [7]
8. Curry’s Triangle	ANNEX [8]
9. Find the mistake	ANNEX [9]
10. If you want to cross the street	ANNEX [10]
11. Logarithm, i.e. arithmetic locus.....	ANNEX [11]
12. The ideal number of weights	ANNEX [12]
13. The Little Red Riding Hood and Diophantine Equations of First Order	ANNEX [13]
14. The invariant property.....	ANNEX [14]
15. Egyptian Fractions.....	ANNEX [15]
16. How did Eratosthenes manage to calculate the circumference of the Earth 200 years BC?	ANNEX [16]



17. Hidden Paths and Patterns	ANNEX [17]
18. How does Santa make it?	ANNEX [18]
19. Lucky bet	ANNEX [19]
20. The sound of music	ANNEX [20]
21. Where is another possibility?	ANNEX [21]
22. Irrationality of square root of 2	ANNEX [22]
23. The Monty Hall Show	ANNEX [23]
24. Playing Tetris	ANNEX [24]
25. To tell a lie or to tell the truth? That is the question!	ANNEX [25]
26. Pigeonhole Principle.....	ANNEX [26]
27. The Tower of Hanoi	ANNEX [27]
28. Clever squaring	ANNEX [28]
29. The Circle and the others	ANNEX [29]
30. The loneliness of the top	ANNEX [30]
31. The Pigeonhole Principle	ANNEX [31]
32. The story of the ladybirds	ANNEX [32]
33. Where there is an X...there pops in 0, too!	ANNEX [33]
34. How to generalise? What to generalise? The case of Pythagoras' theorem.....	ANNEX [34]
35. How to find a rectangle when building your house? The application of Pythagoras' theorem.....	ANNEX [35]

0. Description

In this annex one can find a structured analysis of the scripts in the publication “Manual of Scripts for MATHFactor” (ISBN 978-9963-713-12-7). The idea is to use the Manual without the analysis in order to be approached from a pedagogical point of view and used for practice without reference to the Guidelines book above. The analysis is mainly for the use by teachers teaching mathematics to pupils of age 9-18. Even though the analysis indicates a suggested age group, the user may find it useful for different ages, depending on the local curriculum used.

1. A beautiful trip to the beauty of Φ

Math Topic: Golden ratio

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Number division, Analogies

Knowledge Acquired: Properties of the Golden ratio

Skills Acquired:

The preparation and presentation required for this MATHFactor develops the understanding of the golden ratio.

Mathematical Modeling Skills – acquired in order to apply the properties of the golden ratio in the human anatomy and in famous buildings like the Parthenon.

Visualization Skills – developed as the student shows the parts of the body that need to be measured in order to find the golden ratio.

The human body, the rose, the coral and other God creations are beautiful because their analogies are equal to the golden ratio. The Ancient Greeks understood that fact and applied the golden ratio on their constructions. Consequently, in order for architects to make a beautiful building they have to use the golden ratio.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

2. A Circle is a Circle

Math Topic: Geometry, History of Mathematics

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Circle, Diameter, ratio of a circle's circumference to its diameter, basic knowledge of mathematics, π , concept-term relations

Knowledge Acquired: Chord of a Circle, history of mathematics, the main developments of Pi through the centuries, the surprisingly early existence of advanced mathematics

Skills Acquired:

The preparation and presentation required for this MATHFactor aids the Comprehension of pupils with respect to:

- understanding historical facts
- discovering historical facts
- analyzing historical facts in reading materials

Initially, the student has to collect a lot of information and carefully select which examples are appropriate and easy to understand for non-mathematicians. Finally, he/she needs to plan the presentation.

Mathematical Modeling Skills - a real life problem is presented as a mathematical problem (e.g. King Salomon's round water basin). The historical mathematical solutions are analyzed and then related back to the real life solution. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Numerical and Symbolic Computation - needed in order to understand the different solutions used throughout history.

Visualization Skills - developed, as graphical drawing is needed in order to visualize both the mathematical solution and observation of the content.

Use and Applicability: History has shown a lot of mathematical models which can be used to solve important problems in daily life. It can be seen that the use of creative thinking is the best.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

3. A trip to the moon

Math Topic: Mathematical algorithms, estimations

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Unit conversion, mm, cm, m, km, Multiplication

Knowledge Acquired: Power of a number, application of the formula $u=s/t$

Skills Acquired:

The presentation is based on using mathematics theory to solve an imaginary problem. However, in order to start solving the problem, the student has to comprehend it first.

Mathematical Modeling Skills - the mathematical modeling theory states that a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Analytical Thinking - trying to solve the problem by using different methods, finding the time needed for a trip when you know the speed and the total distance, finding the number of steps and finding the power of a number in order to solve a problem from the basis of analytical thinking.

Applicability - needed since the student has to apply the knowledge acquired to solve the problem.

Communication – skill of presenting a mathematical idea (mathematics communication).

4. Busy as a bee – mathematics and mysteries of nature

Math Topic: Geometry

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Basic geometry

Knowledge Acquired: Strength of different geometrical figures

Skills Acquired:

- Understand and explain geometrical figures
- Communicate real life with science and mathematics
- Reasoning and critical thinking

5. Camping

Math Topic: geometry

Age Group: 9-13

Knowledge Background: midpoint

Knowledge Acquired: Definition and Properties of perpendicular bisector, definition and properties of circumcenter, finding the center of a circle

Skills Acquired:

Problem Solving - the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it.

Mathematical Modeling - the mathematical modeling theory states that a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Analytical Thinking - there is a number of stages which enhance the development of analytical thinking skills. These include analysing and separating the problem into its constituent parts and finding the perpendicular bisector of two points. The point of intersection of two perpendicular bisectors is equidistant from the three original points, so their point of intersection gives the centre of the circle.

Visualization Skills - developed, as graphical drawing is needed in order to visualize both the mathematical solution and observation of the problem.

Use and Applicability: In various situations we often have two or three points and we need to find an ideal position for a new item or building and further support our decision with a logical proof of our conclusion. This supports the use of mathematical logic and appreciation of its application in real life problems, such as finding the right place for a bus station.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

6. Creation of Conics

Math Topic: Conics

Age Group: 14-18

Knowledge Background: Understanding basic geometrical concepts, functions and cross sections. It does not require any other specific knowledge. It is recommended but not necessary that the pupils get acquainted with conics, especially with their focal points and directrix

Knowledge Acquired: The ability to follow mathematical instructions presented in the verbal form, a better understanding of conics – their focal points and directrix and relationship between an object and its tangents – is expected. In order to obtain correct conics, precise folding is required.

Skills Acquired:

The story shows possibilities of the use of dynamic geometry in visualization and modeling of non-standard problems. It also represents a non-traditional model of conic design. It is one of few activities in which pupils create a curve in a way other than drawing.

Problem Solving - stimulating is the part that can be done in the form of inquiry-based learning, where the pupil has to consider how an object is created by folding a piece of paper and further understand what the relationship between individual folds and the conic is. Pupils work intuitively with concepts that go substantially beyond the level of secondary mathematics.

The understanding of the assignment requires the development of the pupils' **ability to mathematize the situation described in words** and **to work precisely**.

Fine Motor Skills - especially valuable nowadays, since they are not developed enough by the “computer generation” and some activities (e.g. precise drawing) are replaced by computers.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools. The activity contributes to the development of the pupils' personalities by increasing their **self-confidence** and other personality traits. Moreover, it contributes to better future performance of students in the field of mathematics, as it makes the subject more popular.

7. Covering a chess board with dominoes

Math Topic: number theory

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Odd and even numbers

Knowledge Acquired: Application of number theory, importance of mathematical proof

Skills Acquired:

Problem Solving - the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it.

Mathematical Modeling - the mathematical modeling theory states that a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Analytical Thinking - there is a number of stages which enhance the development of analytical thinking skills. These include analysing and separating the problem into its constituent parts, separating each domino to black and white and comparing them with the chessboard.

Visualization Skills - developed, as graphical drawing is needed in order to visualize the mathematical solution and observation of the problem.

Use and Applicability: In both number theory and mathematical modeling, the solutions provide a logical proof of the conclusion. This supports the use of mathematical logic and appreciation of its application in real life problems, such as covering an area with tiles.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

8. Curry's Triangle

Math Topic: Geometry

Age Group: 14-18

Knowledge Background: Trigonometry: tangent formula, irreducible fractions, corresponding angles

Knowledge Acquired: Critical thinking, be wary of appearances

Skills Acquired:

Analytical Thinking - needed throughout the different steps of the demonstration.

Visualization Skills - developed, as graphical drawing helps to visualize both the mathematical solution and observation of the problem.

Kinesthetic and Spatial Skills - developed, as the student manipulates wooden elements on the plans of the two boards and arranges the shapes together.

Use and Applicability: This presentation is a good way to reinvest and/or deepen geometrical basic notions, via a magic trick. Other ways of finding the solution are possible and other geometrical notions could be used in the presentation.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

9. Find the mistake

Math Topic: Geometry

Age Group: 13-18

Knowledge Background: Circle, Diameter, Centre, Circumscribed circle, cyclic quadrilateral, perpendicular line, angle at the circumference

Knowledge Acquired: Properties of cyclic quadrilaterals, properties of circles, Thales Theorem

Skills Acquired:

Problem Solving - the preparation and presentation requires the development of the pupils' problem-solving skills.

In addition, understanding the assignment requires the development of the pupils' ability to mathematize the situation described in words and to visualize the situation.

Subsequently, looking for the mistake requires **activation of knowledge for the mathematical situation** from the relevant domain. Here, any of the facts known to pupils can be applied in a new situation or pupils can use the exact drawing.

The knowledge of 2D geometrical properties is also applied here **in a non-traditional way** which increases the motivational aspect of the problem dealt with.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

10. If you want to cross the street

Math Topic: Geometry

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Elementary triangle theory, the law of sines

Knowledge Acquired: Deepening the understanding of the application of the law of triangles

Skills Acquired:

Critical Thinking - this presentation could be used to show the importance of the proof in mathematics, developing in this way the pupils' critical thinking skills.

Visualization Skills - developed, as graphical drawing is needed in order to visualize both the mathematical solution and observation of the problem.

Use and Applicability: Firstly, the students interact with each other and with their families in order to decide how they can cross the street. This interaction helps in understanding the real life vocabulary and provides a conclusion with respect to important real life situations.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

11. Logarithm, i.e. arithmetic locus...

Math Topic: logarithm, loci

Age Group: 14-18

Knowledge Background: addition, multiplication, numbers, exponentiation

Knowledge Acquired: Putting logarithms into practice, discovering logarithms, using logarithms in mathematical calculation, logarithmic calculation tables

Skills Acquired:

This presentation envisages the use of mathematical concepts in real life, particularly in transatlantic navigation when both the lives of the people on board and the reputation of the companies depend on the accuracy of the calculation.

In order to understand the problem which emerged centuries ago, the students need to grasp its true power, have an analytical approach, try to visualize and match the new issues with the already acquired ones, as well as combine and assimilate them. The ultimate target is the awareness of the fact that the newly learned item is a wonder of mathematics through its miraculous capacity of turning the multiplication into addition.

Mathematical Modeling - the mathematical modeling theory states that a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Communication – skill of presenting a mathematical idea (mathematics communication).

12. The ideal number of weights

Math Topic: Number Theory (numeral systems)

Age Group: 14-18

Knowledge Background: divisibility with remainder, powers of numbers, geometric progression, formula for the sum of a geometric progression

Knowledge Acquired: existence of numeral systems which are different of the 10 base one; how to represent natural numbers in 3-base numeral system

Skills Acquired:

Analytical Thinking – analysing the mathematical problem into its constituent parts and finding the remainder in division by 3 provide the necessary evidence for the development of analytical thinking skills.

Logical Reasoning – different ways of measuring and weighing.

Mathematical Modeling – a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution.

Problem Solving – in order to start solving the problem, one should firstly comprehend the conditions and plan the solution.

Communication – skill of presenting a mathematical idea (mathematics communication).

13. The Little Red Riding Hood and Diophantine Equations of First Order

Math Topic: Diophantine equations

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Linear Diophantine Equations with two variables, common divisor, prime number, co-prime numbers

Knowledge Acquired: ability of modeling, how to check the existence of a solution of a linear Diophantine Equation with two variables

Skills Acquired:

Analytical Thinking – analysing the mathematical problem into its constituent parts, finding the common divisors or checking whether two numbers are co-prime provide the necessary evidence for the development of analytical thinking skills.

Mathematical Modeling – a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution.

Problem-Solving – in order to start solving the problem, one should firstly comprehend the conditions and plan the solution.

Communication – skill of presenting a mathematical idea (mathematics communication).

14. The invariant property

Math Topic: Invariants

Age Group: 9-13

Knowledge Background: counting, addition, subtraction of integers, even and odd integers

Knowledge Acquired: the definition of invariant, ability of detecting invariant property

Skills Acquired:

Analytical Thinking – analysing the parity of integers and checking whether an integer is even or odd provide the necessary evidence for the development of analytical thinking skills.

Mathematical Modeling – a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution.

Problem Solving – in order to start solving the problem, one should firstly comprehend the conditions and plan the solution.

Communication – skill of presenting a mathematical idea (mathematics communication).

15. Egyptian Fractions

Math Topic: Ordinary fractions

Age Group: 9-13

Knowledge Background: ordinary fraction, summation of ordinary fractions with one and the same denominator, divisor, and proper divisor.

Knowledge Acquired: definition of Egyptian fraction, ability of modeling, perfect number, how to check that a number is perfect, historical facts.

Skills Acquired:

Analytical Thinking – analysing the mathematical problem into its constituent parts and finding the divisors of an integer provide the necessary evidence for the development of analytical thinking skills.

Mathematical Modeling – a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution.

Problem Solving – in order to start solving the problem, one should firstly comprehend the conditions and plan the solution.

Communication – skill of presenting a mathematical idea (mathematics communication).

16. How did Eratosthenes manage to calculate the circumference of the Earth 200 years BC?

Math Topic: Geometry

Age Group: 14 -18

Knowledge Background: Circle, sphere, angle

Knowledge Acquired: Calculus of circumference, ratios, size conversion

Skills Acquired:

Analytical Thinking and Problem Solving - the main skills acquired through this presentation, as it involves a step-by-step methodology for solving a problem that includes its understanding and then gathering and combining information in order to reach a conclusion /solution.

Use and Applicability - This is highlighted here as well, as the story is about a practical problem with a profound application in geography and geodesy.

Visualisation Skills - boosted because of the shape which is necessary in order to fully understand the problem.

Mathematical Modeling - the Earth and the Sun system are represented with the help of a sphere and flashlight. The Earth and the Sunrays are subsequently represented with the help of a hoop and wooden sticks.

The way this script is presented involves gathering information and identifying key issues related to it. Consequently, it boosts **analytical thinking** and **problem-solving skills**. It also places calculations in a frame of use and application, as it highlights the connection of Mathematics and Physics. By presenting this script, students will also gain **mathematics communication** skills.



17. Hidden Paths and Patterns

Math Topic: Algebra

Age Group: 14- 18

Knowledge Background: Mathematical operations

Knowledge Acquired: Modeling tricks, pattern spotting, pair up method, reverse doubling method

Skills Acquired:

Problem Solving and Analytical Thinking - this script starts and ends with the understanding of a problem and then the different approach we can take to solve it. As a result, it helps the students build their problem- solving and analytical skills.

Numerical Computation and Modeling - it has elements that boost numerical computation skills and it is all based on modeling skills, as it reveals two of the most useful techniques for finding patterns and modeling problems.

Finally, it matches modeling to real life problems that develop the **use and application** of mathematics skills, while the presentation of the script helps students present their ideas and understand how **mathematics communication** works.

18. How does Santa make it?

Math Topic: Arithmetic

Age Group: 9 - 13

Knowledge Background: Mathematical operations, division, percentages, time difference, average

Knowledge Acquired: Calculus of speed, hour to seconds and backward conversion, calculus in general

Skills Acquired:

Problem Solving and Analytical Thinking - the way this script is presented involves gathering information and identifying key issues related to it. In this way, it boosts analytical thinking and problem-solving skills.

It also places calculations in a frame of **use and application**, as it highlights the connection of Mathematics and Physics. By presenting this script, students will also gain **mathematics communication** skills.

19. Lucky bet

Math Topic: Algebra – Probability Theory

Age Group: 14- 18

Knowledge Background: Mathematical operations, percentages

Knowledge Acquired: Ratios and probabilities

Skills Acquired:

Problem Solving and Analytical Thinking - the history of Chevalier de Mere's problem is one that develops both the analytical thinking and the problem solving skills of the students, as they have to understand the problems and then gather all the necessary information, analyse it and reach a conclusion.

It is also a matter of **numerical computation**, as it is needed in order to calculate the odds. This is highly connected with **use and application** in our everyday life, as the whole section of probability theory is. The way it is presented takes advantage of an interesting bit of mathematical history, required to carry out a **mathematics communication** talk.

20. The sound of music

Math Topic: Algebra

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Frequency

Knowledge Acquired: Ratio, octave, musical patterns

Skills Acquired:

This script brings together information drawn from different fields of Maths and Physics in order to explain the connection between Music and Maths. The way this is done develops the **analytical skills** of the students. Furthermore, it helps the **comprehension** of a topic and its vivid examples and metaphors, such as connecting the size of the string with a ratio, help with the visualization of the topic. Finally, it uses narrative for **mathematics communication**.

21. Where is another possibility?

Math Topic: Proof, logic, congruence of triangles

Age Group: 14-18

Knowledge Background: Basic geometrical notions, polygons in 2D

Knowledge Acquired: Application of properties of triangles and perpendicular bisectors

Skills Acquired:

Problem Solving and Analytical Thinking - the story significantly develops analytical thinking and the ability to solve problems. Students must seek different views of the current problem, model a variety of situations and critically evaluate these models.

Visualization of the models has a great importance.

The story also develops comprehension of the concept of congruence of triangles.

The Communication skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

22. Irrationality of square root of 2

Math Topic: Irrational numbers

Age Group: 14-18

Knowledge Background: Pythagoras' theorem, rational numbers, irreducible fractions, remarkable identities

Knowledge Acquired: Irrational numbers (e.g square root of 2) demonstrate an intermediate property, i.e. if the square of an integer is an even number, its number is an even number as well, Reasoning/demonstration of ad absurdum, History/Philosophy of mathematics

Skills Acquired:

Problem Solving - the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Analytical Thinking - needed throughout the different steps of the demonstration.

Visualization Skills – developed, as graphical drawing helps to visualize both the mathematical solution and the observation of the problem.

Use and Applicability: This topic provides an easy way to demonstrate the ad absurdum, perhaps for the first time in the students' curriculum. By this the students can realise how important this discovery can be.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

23. The Monty Hall Show

Math Topic: Probabilities

Age Group: 14-18

Knowledge Background: basic logic

Knowledge Acquired: Basic probabilities; this presentation can also lead to the discovery/introduction of probability tree diagrams

Skills Acquired:

Problem Solving - the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Visualization Skills - developed, as graphical drawing helps to visualize both the mathematical solution and the observation of the problem.

Use and Applicability: In various situations where probabilities are needed. This presentation exhibits in a humorous way that, although our instinct can lead us the wrong way, probabilities help us to find the right way.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

24. Playing Tetris

Math Topic: Playing Tetris

Age Group: 9-18

Knowledge Background: No background needed

Knowledge Acquired: Basic knowledge in number theory

Skills Acquired:

Problem Solving - the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Analytical Thinking - analysing and separating the problem into its constituent parts through colouring the playing field and each piece in two colors (in order to solve the problem) provide evidence of the development of analytical thinking skills.

Visualization Skills - developed through the rotation and movement of the pieces left and right. This is needed in order to explain the game, while colouring the blocks is needed in order to visualize both the mathematical solution and the observation of the problem.

Use and Applicability: We can see how odd and even number knowledge can be applied. This supports the use of mathematical logic and the appreciation of its application to real life problems, like this problem which has evolved from a game.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

25. To tell a lie or to tell the truth? That is the question!

Math Topic: The formulation of logical statements

Age Group: 9-13

Knowledge Background: None

Knowledge Acquired: Logical statements, logical reasoning, and logical value of true and false statements

Skills Acquired:

Analytical Thinking - analysing and separating the problem into its constituent parts and taking cases in order to come to a final idea provide evidence for the development of analytical thinking skills.

Problem Solving - the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

The mathematical didactics emphasize the motivation for problem solving. A problem is placed in a fictional environment, but is subsequently translated to a mathematical problem in order to find its mathematical solution and finally translate it back to fiction.

Visualization Skills - developed as a piece of the history of mathematics.

Use and Applicability: This principle is very important for logics and some problems can be solved through this method, while in other cases it helps logical reasoning and corrects the formulation of statements.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

26. Pigeonhole Principle

Math Topic: The Pigeonhole Principle

Age Group: 14-18

Knowledge Background: Indirect proof, logical reasoning

Knowledge Acquired: Pigeonhole Principle

Skills Acquired:

Analytical Thinking - analysing and separating the problem into its constituent parts and taking cases in order to come to a final proof provide evidence for the development of analytical thinking skills.

Logical Thinking - the preparation and presentation required for this MATHFactor develops the reasoning, logical thinking, deducing and arguing of the pupils. This happens because the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it.

Visualization Skills - developed through the visualization of the pigeons going into the pigeonholes, and used in order to visualize both the mathematical solution and the observation of the problem.

Use and Applicability: This principle is very important for number theory, graph theory and in solving many problems.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

27. The Tower of Hanoi

Math Topic: The mathematical induction for the number of steps to solve the Tower of Hanoi

Age Group: 9-13

Knowledge Background: basic operations with powers

Knowledge Acquired: The principle of mathematical induction

Skills Acquired:

Communication - the strategy of the game is based on mathematics, modeling the problem and manual handling of the discs. The acting and the use of visual models develop the Communication skills of the pupils.

Methodology - Practical learning, explanation for a deeper understanding and modeling.

Analytical Thinking - analysing and separating the problem into its constituent parts and taking cases in order to come to a final proof provide evidence for the development of analytical thinking skills.

Problem Solving - the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Visualization Skills – developed, as a figure and a wooden model exhibit a visualization of the Tower of Hanoi. These are used in order to visualize the mathematical solution and the follow up of the problem.

Use and Applicability: This principle is very important for number theory and problem solving.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

28. Clever squaring

Math Topic: The mathematical induction for the number of steps to solve the Tower of Hanoi

Age Group: Age 9-13

Knowledge Background: basic operations with powers

Knowledge Acquired: The “clever” formula for squaring a two - digit number

Skills Acquired:

Communication - shorter and simpler way of computation. The use of computation develops the Communication skills of the pupils.

Methodology - Practical learning, explanation for a deeper understanding and modeling. The given formula leads to more effective computational skills.

Analytical Thinking - analysing and separating the problem into its constituent parts and taking cases in order to come to a final formula which is easy to memorize provide evidence for the development of self-confidence.

Analysis

The preparation and presentation required for this MATHFactor script develops the strategy of application of the symbolical and algebraic skills of the pupils.

According to mathematical didactics, the smart computational methods (which can be easily memorized) help the acquisition of strong and reliable computational skills. The students are always open to apply a simple way instead of a more complicated one.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

29. The Circle and the others

Math Topic: Geometry

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Circle, Straight line, quadrilateral, polygon

Knowledge Acquired: Chord of a circle, properties of the diameter, properties of tangent and properties of regular polygons

Skills Acquired:

Communication - the preparation and presentation required for this MATHFactor develops the Communication skills of the pupils. This happens because in order to present these properties the student has to comprehend the circle.

Analytical Thinking - the analysis and separation of the properties in different parts also requires analytical thinking skills.

Visualization Skills - developed through the student touching the circle on the table to show the tangent. By touching the circle on the table in a particular way, the table edge becomes a chord and the diameter of the circle.

Use and Applicability: In geometry to introduce math students to simple properties of the circle.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

30. The loneliness of the top

Math Topic: Number Theory

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Even numbers

Knowledge Acquired: Properties of the prime numbers, 2 is the only even prime, every number can be written as a multiplication of primes in a unique way, Historical Facts about Prime numbers, How did Eratosthenes try to find the primes?, How famous mathematicians tried to find a Prime number generator?, Euclid's proof about primes

Skills Acquired:

Organizing - the preparation and presentation required for this MATHFactor develops the organizing skills of the pupils. This is supported by the fact that in order to make the presentation the student has to comprehend the mathematics behind it and to try to plan the presentation.

Analytical Thinking - analysing and separating the history into its constituent parts that connect very nicely with one another provide the necessary evidence for the development of analytical thinking skills.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

31. The Pigeonhole Principle

Math Topic: The pigeonhole Principle

Age Group: 9-13

Knowledge Background: None

Knowledge Acquired: Pigeonhole Principle

Skills Acquired:

Analytical Thinking - analysing and separating the problem into its constituent parts and taking cases in order to come to a final proof provide evidence for the development of analytical thinking skills.

Problem Solving - the preparation and presentation required for this MATHFactor develops the problem-solving skills of the pupils. This happens because the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it.

Mathematical Modeling - the mathematical modeling theory states that a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Visualization Skills - developed as a visualization of the pigeons going into the pigeonholes is used in order to visualize the mathematical solution and observation of the problem.

Use and Applicability: The principle is very important for number theory and many problems can be solved with the use of this principle.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

32. The story of the ladybirds

Math Topic: Algebra

Age Group: 9-13

Knowledge Background: The theory of numbers

Knowledge Acquired: Number divisibility criteria, prime numbers

Skills Acquired:

Presentation is based on the use of mathematical theories in order to solve imaginary problems.

To come up with the solution, the student must be endowed with comprehension abilities. The theory of mathematical modeling is transferred to imaginary problems and solution can be found only if certain mathematical criteria are well known.

To solve the problem, all mathematical divisibility criteria must be familiar and all members complying with these criteria, in different stages, must be eliminated. The remaining ones are to be taught as special numbers, prime numbers, both based on the **analytical thinking** and the **visualizing capacity** of the student.

By using this story, important mathematical concepts are put into practice, useful for everyday life and for developing the solving capacity in the future.

33. Where there is an X...there pops in 0, too!

Math Topic: Probabilities

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Basic probabilities

Knowledge Acquired: Play games using math knowledge

Skills Acquired:

Problem Solving - The preparation and presentation required for this MATHFactor develops the problem-solving skills of the pupils. It is easy to understand that the preparation and promotion required develops probabilistic thinking and symbolic comprehension for students. In this respect, students learn how to play to win.

Communication - collaboration is a key component in the game development activity, and students collaborate effectively in order to create challenging games, hence developing their communication skills.

Students recognize and solve problems, develop and apply strategies based on ways others have used in order to present or solve problems.

Visualization Skills - developed, as graphical drawing is needed in order to visualize the mathematical solution and observation of the problem.

Use and Applicability: In various situations where probabilities are needed, students gather, analyse and apply information and ideas, discover and evaluate patterns and relationships in information, ideas, and structures, as well as applying acquired information and skills to different contexts as students, workers, citizens, and consumers.

The friendliness of Tic-tac-toe games makes them ideal as a pedagogical tool for teaching the concepts of good sportsmanship and the branch of artificial intelligence that deals with the searching of game trees.

34. How to generalise? What to generalise?

The case of Pythagoras' theorem.

Math Topic: The application and generalisation of Pythagoras' theorem

Age Group: Age 9-13

Knowledge Background: basic form of the theorem

Knowledge Acquired: The practical application in building industry of the theorem and the generalisation for 3 and more dimensions

Skills Acquired:

Communication - application of theorems and computations. The use of computation develops the Communication skills of the pupils.

Methodology - Practical learning, explanation for a deeper understanding and modeling. The given formula leads to more effective computational skills.

Analysing and separating the problem into its constituent parts and taking cases in order to come to a final formula easy to memorize provide evidence for the development of self-confidence.

Analysis

The preparation and presentation required for this MATHFactor script develops strategy of application of the symbolical and algebraic skills of the pupils.

According to mathematical didactics, the application of computational methods (which can be easily memorized) help the acquisition of strong and reliable computational skills. The students are always open to apply a simple way in practice.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

35. How to find a rectangle when building your house? The application of Pythagoras' theorem

Math Topic: The application of Pythagoras' theorem

Age Group: Age 9-13

Knowledge Background: basic operations, square and square root, form of the theorem

Knowledge Acquired: The practical application in building the mechanism of the theorem

Skills Acquired:

Communication - application of theorems and computations. The use of computation develops the Communication skills of the pupils.

Methodology - Practical learning, explanation for a deeper understanding and modeling. The given formula leads to more effective computational skills.

Analysing and separating the problem into its constituent parts and taking cases in order to come to a final formula easy to memorize provide evidence for the development of self-confidence.

Analysis

The preparation and presentation required for this MATHFactor script develops strategy of application of the symbolical and algebraic skills of the pupils.

According to mathematical didactics, the application of computational methods (which can be easily memorized) help the acquisition of strong and reliable computational skills. The students are always open to apply a simple way in practice.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

*Ce projet a été financé avec le soutien de la Commission européenne.
Cette publication (communication) n'engage que son auteur et la Commission
n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y
sont contenues.*

ISBN 978-9963-713-11-0