

Projet Maths4Sciences :

Développer des outils numériques de remise à niveau de mathématiques dans un contexte de physique

A. Caussarieu, S. Casanova, H. Déchelette, H. Delanoë-Ayari, R. Dupont, S. Jequier, D. Krieger, C. Le Luyer, A. Natali, J. Parmentier, C. Reillac, M. Sedze-Hoo

uni
sciel

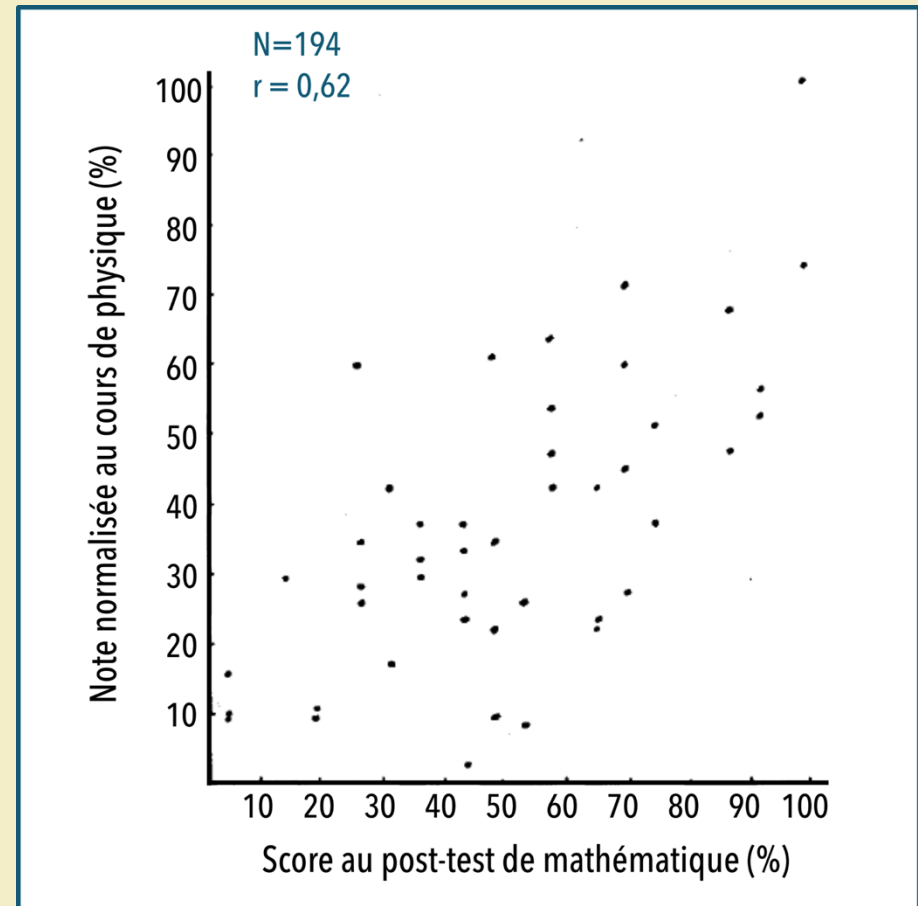
La Région 
Auvergne-Rhône-Alpes

ifé  INSTITUT
FRANÇAIS
DE L'ÉDUCATION


ENS DE LYON

Le besoin : remise à niveau en maths pour les sciences

- Outils mathématiques
 - nécessaires pour la physique
 - de moins en moins maîtrisés par nos étudiants
- Un problème dans toutes les formations du supérieur.



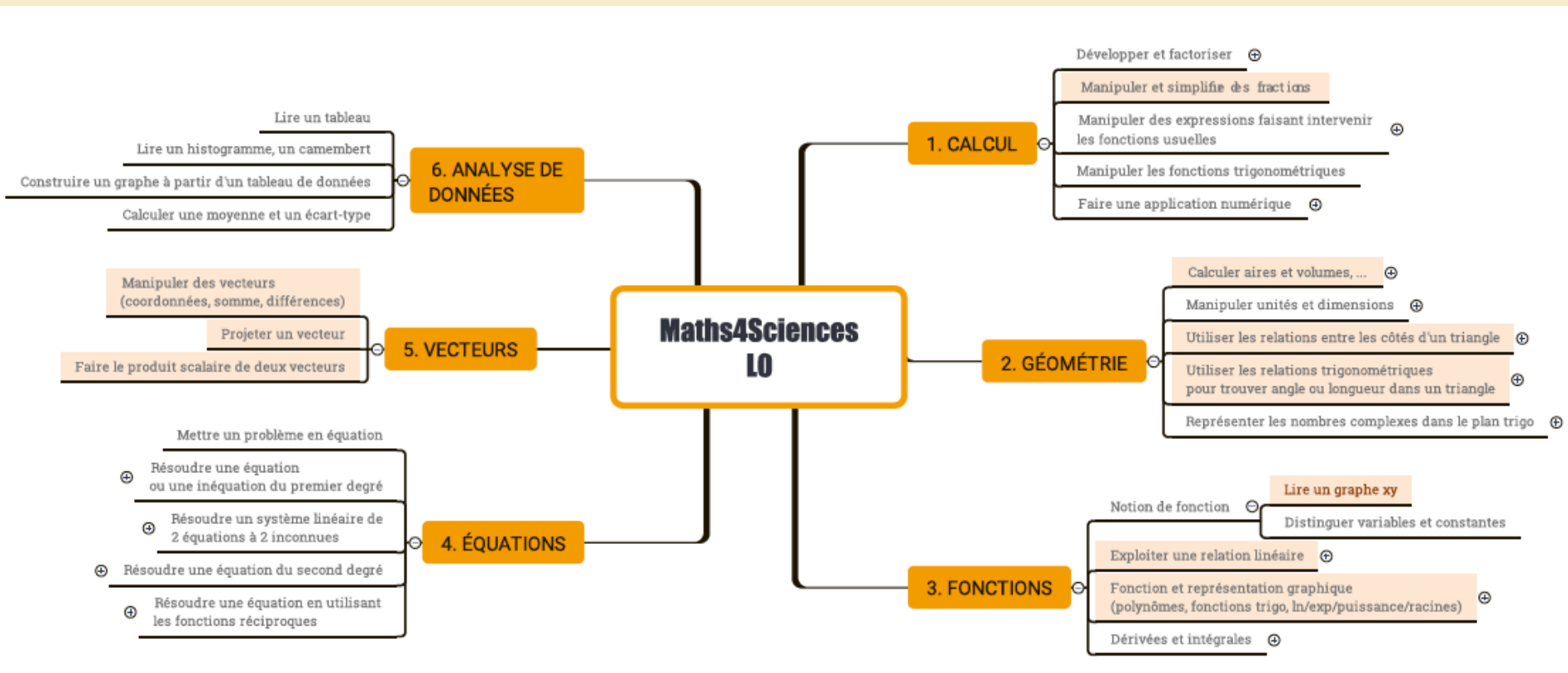
Intérêt des quiz

- Faciles à corriger
- Rapides à résoudre
- Travail en autonomie
- Permettent de cibler des savoir-faire
- Adaptés pour identifier ses points faibles
- Permettent l'utilisation de bases existantes

Facteurs limitants :

- Temps de préparation
- Temps de classement
- Choix et application d'un modèle graphique et textuel
- Temps de validation

Le référentiel

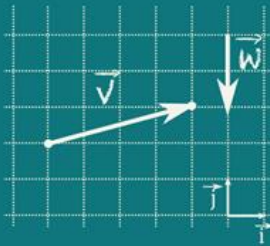


Usage du savoir faire

Savoir Faire	Maths	Physique	Les besoins dans le supérieur
Vecteurs	Etude des déplacements et modélisation des translations	Représentation de grandeurs (forces, champ électrique, vitesse, accélération...).	<ul style="list-style-type: none">▪ Additionner (ou soustraire)▪ Projeter▪ Calculer une norme▪ Réaliser un produit scalaire
Fractions	<ul style="list-style-type: none">▪ Calculs numériques▪ Situations de proportionnalité▪ Pente d'une droite	<ul style="list-style-type: none">▪ Utilisation de lois▪ Expression de formules	<ul style="list-style-type: none">▪ Simplification de fractions▪ Isoler une grandeur▪ Calculs en littéral

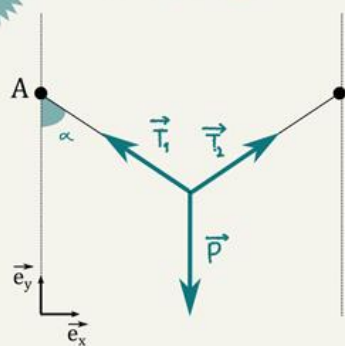
Spécificités

MATHS



Quelles sont les coordonnées du vecteur \vec{v} ?
 $\vec{v} = \vec{v} - \vec{w}$?

PHYSIQUE

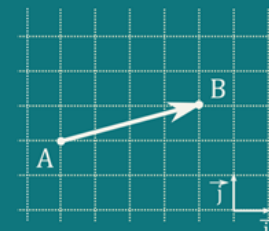


Exprimer T_{1y} en fonction de P et de α sachant que $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{P} = \vec{0}$

UN EXERCICE DE VECTEUR

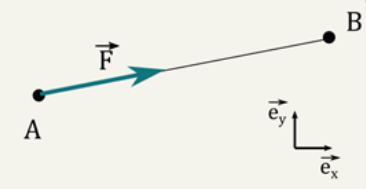
maths Sciences

MATHS



On peut lire graphiquement la norme et les coordonnées du vecteur

PHYSIQUE



Il faut une échelle pour lire graphiquement la norme et les composantes du vecteur

LE SCHÉMA D'UN VECTEUR

maths Sciences

MATHS

Le vecteur \vec{v} a pour coordonnées x_v et y_v

$$\vec{v} : \begin{pmatrix} x_v \\ y_v \end{pmatrix}$$

PHYSIQUE

Le vecteur \vec{v} a pour composantes v_x et v_y

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \end{pmatrix}$$

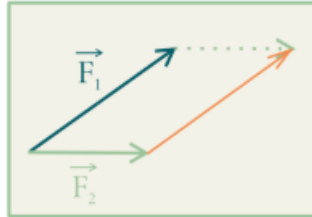
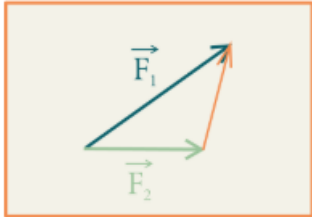
ÉCRIRE UN VECTEUR

maths Sciences

Erreurs fréquentes des étudiants

Erreur fréquente

Bonne réponse



➔ remédiations

Soient trois vecteurs : \vec{U} , \vec{V} et \vec{W} .

Question : Quel schéma correspond à la construction permettant d'obtenir $\vec{W} = \vec{U} + \vec{V}$?

- BONNE REPONSE :
- Cette construction correspond à $\vec{V} = \vec{U} + \vec{W}$
- Cette construction correspond à $\vec{U} = \vec{V} + \vec{W}$
- Cette construction correspond à $\vec{V} = \vec{W} + \vec{U}$

Classification des questions



Restituer
une
connaissance

Donner
du
sens

Appliquer
une
procédure

Découvrir

Redonner une **formule** du cours de maths avec les notations du cours

Changer de **registre sémiotique** : équation, graphe, texte.

Relier **définition et exemples**

Appliquer sur un exemple proche de ce qui a été fait en cours.

Approfondir

Redonner des **cas particuliers**

Faire parler une relation littérale : **si ... alors**

Trouver le résultat par déduction (éliminer des distracteurs)

Appliquer avec **plusieurs étapes** de calcul

Appliquer dans une **situation éloignée** de celle vue en cours.

Réinvestir

Identifier l'outil qui permet de répondre à la question posée (faire le bon schéma, trouver la situation de ref, ...)

Modéliser puis résoudre

Combiner plusieurs savoir-faire.

Exemple : Théorème de Pythagore

Restituer
une
connaissance

Donner
du
sens

Appliquer
une
procédure

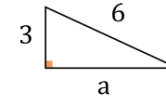
Découvrir

Le triangle ABC est rectangle en C.
Le théorème de Pythagore dit que :

- $AB=BC+AC$ $AC=AB+BC$
 $AB^2=BC^2+AC^2$ $AC^2=AB^2+BC^2$

Le triangle EFG est rectangle en G.
L'hypoténuse de ce triangle est le côté :

- EF
 EG
 FG

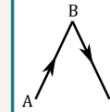
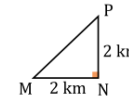


Quelle est la longueur du côté a?

Approfondir

Que peut-on dire de la distance MP?

- Elle est égale à 4 km
 Elle est supérieure à 4 km
 Elle est inférieure à 4 km
 Elle est égale à 2 km

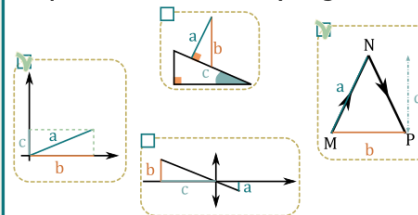


Un rayon lumineux fait le trajet ABC. Les points A et C sont séparés d'une distance $v\Delta T$.

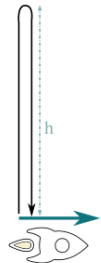
Utiliser le théorème de Pythagore pour exprimer la distance parcourue par la lumière en fonction de v , ΔT et h

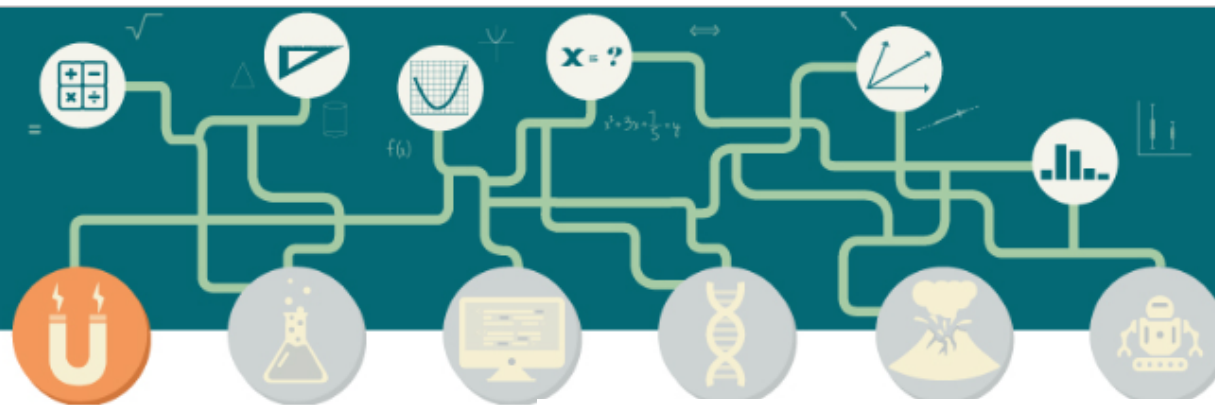
Réinvestir

Dans les 4 situations suivantes, on connaît a et b et on cherche c.
Quelles sont les situations pour lesquelles on va utiliser Pythagore?



Une fusée se déplace à la vitesse v . Un rayon lumineux émis dans la fusée perpendiculairement au déplacement parcourt le trajet du schéma ci-contre. Sur Terre, un observateur mesure une durée Δt pour ce trajet.
Exprimer la distance parcourue par ce rayon lumineux vue par un observateur immobile par rapport à la fusée en fonction de v , h et Δt





APPROFONDIR - CALCUL LITTÉRAL

ECHAUFFEMENT - CALCUL LITTÉRAL 3

Echauffement - calcul littéral

Echauffement - calcul littéral

Comprendre l'écriture fractionnaire

Simplifier une fraction

🔍 SF - Fraction-calcul-litt niv 2 1/3 - N° m4s-006-1

🔍 SF - Fraction-calcul-litt - niv 3 1/2 - N° m4s-019-1

📄 Quelles écritures sont égales à $\frac{a}{b}$ (b non nul) ?

- $-\frac{a}{-b}$
- $-\frac{-a}{-b}$
- $-\frac{-a}{b}$
- $\frac{1}{-b} \times (-a)$
- $-a \div (-b)$

📄 Quelle est la forme simplifiée de $\frac{ab^2 \times 16 \times 10^5}{2 \times 10^{-3} \times b}$? (b non nuls)

- $8ab \times 10^2$
- $8a^2 \times 10^8$
- $8ab \times 10^8$
- $8a^2 \times 10^2$
- $8a^2b \times 10^8$

Conclusions

- Ouverture du site à tous pour la rentrée 2019/2020
- Dans l'avenir élargir le projet avec des déclinaisons *Maths4physique, Maths4Chimie, Maths4Bio, ...*

