

### Exercice de recherche :

Vous avez une semaine pour résoudre ce problème. Vous avez le droit de poser des questions, de vous faire aider et même de trouver tout seul.

Dans une semaine j'envoie quelqu'un (tirage aléatoire) au tableau qui doit résoudre le problème devant la classe et qui doit répondre aux questions des élèves.

	Très insuffisant	Insuffisant	Satisfaisant	Très satisfaisant
<b>Qualité orale de l'épreuve</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Difficilement audible sur l'ensemble de la prestation.</li> <li>Le candidat ne parvient pas à capter l'attention.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La voix devient plus audible et intelligible au fil de l'épreuve mais demeure monocorde.</li> <li>Vocabulaire limité ou approximatif.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quelques variations dans l'utilisation de la voix ; prise de parole affirmée.</li> <li>Lexique adapté.</li> <li>Le candidat parvient à susciter l'intérêt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La voix soutient efficacement le discours.</li> <li>Qualités prosodiques marquées (débit, fluidité, variations et nuances pertinentes, etc.).</li> <li>Vocabulaire riche et précis.</li> <li>Le candidat est pleinement engagé dans sa parole.</li> </ul>
<b>Qualité de la prise de parole en continu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Énoncés courts, ponctués de pauses et de faux démarrages ou énoncés longs à la syntaxe mal maîtrisée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discours assez clair mais vocabulaire limité et énoncés schématiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discours articulé et pertinent, énoncés bien construits.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discours fluide, efficace, tirant pleinement profit du temps et développant ses propositions.</li> </ul>
<b>Qualité des connaissances</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissances imprécises, incapacité à répondre aux questions, même avec une aide et des relances.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissances réelles, mais difficulté à les mobiliser en situation à l'occasion des questions du jury.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissances précises, une capacité à les mobiliser en réponses aux questions du jury avec éventuellement quelques relances.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissances maîtrisées, les réponses aux questions du jury témoignent d'une capacité à mobiliser ces connaissances à bon escient et à les exposer clairement.</li> </ul>
<b>Qualité de l'interaction</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réponses courtes ou rares.</li> <li>La communication repose principalement sur l'évaluateur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'entretien permet une amorce d'échange.</li> <li>L'interaction reste limitée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Répond, contribue, réagit. Se reprend, reformule en s'aidant des propositions du jury.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>S'engage dans sa parole, réagit de façon pertinente.</li> <li>Prend l'initiative dans l'échange.</li> <li>Exploite judicieusement les éléments fournis par la situation d'interaction.</li> </ul>
<b>Qualité et construction de l'argumentation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de compréhension du sujet.</li> <li>Discours non argumenté et décousu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Début de démonstration mais raisonnement lacunaire.</li> <li>Discours insuffisamment structuré.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Démonstration construite et appuyée sur des arguments précis et pertinents.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtrise des enjeux du sujet, capacité à conduire et exprimer une argumentation personnelle, bien construite et raisonnée.</li> </ul>

**L'énergie cinétique** (aussi appelée dans les anciens écrits vis viva, ou force vive) est l'énergie que possède un corps du fait de son mouvement. L'énergie cinétique d'un corps est égale au travail nécessaire pour faire passer le dit corps du repos à son mouvement de translation et de rotation actuel.

► D'après la théorie de la relativité inventée par le physicien Albert Einstein (1879-1955), l'énergie cinétique d'un corps en mouvement est donnée par la formule :

$$E_c = (\gamma - 1)m_0c^2 \quad \text{avec} \quad \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

où  $c$  est la vitesse de la lumière,  $v$  la vitesse du corps et  $m_0$  la masse du corps au repos.

► D'après la théorie inventée par le mathématicien-Physicien Galileo Galilei (Galilée 1564-1642) :

$$E_c = \frac{1}{2}m_0v^2$$

où  $v$  la vitesse du corps et  $m_0$  la masse du corps au repos.



Nous allons montrer que lorsque  $v$  est très petite devant  $c$  alors la formule de Galilée est une approximation de celle d'Einstein.

### 1. Préliminaires :

On considère la fonction  $f$  définie sur  $I = ]-\infty; 1[$  par :  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x}}$

(a) Démontrer que  $\forall a \in \mathbb{R}^+ \forall b \in \mathbb{R}^+$  alors  $a - b = (\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b})$ .

(b) Démontrer que le taux de variation de  $f$  entre  $h$  et 0 est

$$\tau_{[h,0]}(f) = \frac{1}{\sqrt{1-h}(1 + \sqrt{1-h})}$$

(c) Montrer que  $f$  est dérivable en 0 et déterminer  $df(0)$ .

(d) En déduire l'équation réduite de la tangente à la courbe représentative de  $f$  en son point d'abscisse 0.

(e) Lorsque  $x$  est proche de 0 la courbe de  $C_f$  est très proche de celle de la tangente à  $C_f$  en 0.

On dit dans ce cas que  $y = df(0)(x - 0) + f(0)$  est **une approximation affine** de  $f$  en un point proche de 0. On écrira donc que pour  $x$  proche de 0 alors :

$$f(x) \approx df(0)(x - 0) + f(0)$$

En déduire une approximation affine de  $f$  en un point très proche de 0.

### 2. Application :

(a) Que peut-on dire de  $\frac{v^2}{c^2}$  lorsque  $v$  est très petite devant  $c$  ?

(b) En déduire que  $\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \approx \frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2} + 1$

(c) En déduire que si  $v$  est très petite devant  $c$  alors  $E_c \approx \frac{1}{2}m_0v^2$