

DESCRIPTIF DE SUJET DESTINE AU PROFESSEUR

Objectif	Assurer une continuité et une progressivité collège-lycée sur une notion commune aux programmes de cycle 4 et de seconde. <u>Notion du programme</u> : Effet d'une force sur la variation de l'énergie cinétique d'un corps. <u>Compétences</u> : Effectuer un calcul à partir de la relation littérale de l'énergie cinétique et réaliser des conversions d'unités.		
Extraits de programmes...	Cycle 4		Seconde
	Identifier les différentes formes d'énergie. Energie cinétique (relation $E_c = \frac{1}{2} mv^2$)		Savoir qu'une force modifie éventuellement la valeur de l'énergie cinétique d'un corps.
Type d'activité	résolution de problème		
Description succincte	<u>Activité 1</u> : Fin cycle 4 Dans la partie « l'énergie et ses conversions », par groupe de 3, les élèves vont mener des calculs d'énergie cinétique, réfléchir sur la notion d'énergie pour déterminer dans quelle mesure la tyrolienne peut être utilisée en toute sécurité. Chaque personne du groupe restituera différemment le raisonnement suivi.	<u>Activité 2</u> : (Approfondissement cycle 4 ou remédiation de seconde) Dans cette activité, l'élève exploite la relation de l'énergie cinétique sur une tyrolienne et confronte les résultats obtenus pour déterminer quel système de freinage sera le plus adapté.	<u>Activité 3</u> : Seconde Au travers du thème SPORT, l'élève identifie les forces qui peuvent influencer la valeur de l'énergie cinétique et exploite la relation $E_c = \frac{1}{2} mv^2$ pour déterminer notamment la valeur de la vitesse atteinte au moment du freinage d'une très grande tyrolienne.
	Compétences travaillées	<i>D1.1</i> : S'exprimer à l'oral S'exprimer à l'écrit Lire et comprendre des documents scientifiques <i>D1.3</i> : Passer d'une forme de langage scientifique à une autre <i>D2</i> : Planifier une tâche expérimentale, (...) garder des traces des étapes suivies et des résultats obtenus. <i>D3</i> : Réinvestir ses connaissances pour agir de façon responsable <i>D4</i> : Développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observations et mettre en œuvre des démarches propres aux sciences.	<i>D1.3</i> : Utiliser le calcul littéral <i>D4</i> : Mener une démarche scientifique <i>Compétences disciplinaires et/ou transversales</i> : AP Analyser et traiter une problématique - Saisir une information - Manipuler une expression littérale - Savoir maîtriser un calcul numérique avec emploi de la calculatrice.

Remarques	<p><u>Place dans la progression de la séquence ou de l'année :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - L'activité de troisième intervient suite à l'étude des différentes sources et formes d'énergie. Elle introduit la formule de l'énergie cinétique. Les élèves ont revu la manipulation des formules littérales à travers des calculs de vitesses. - L'activité de seconde a été travaillée dans la partie mécanique du thème UNIVERS mais vu le sujet ; il peut aussi très bien convenir dans la partie SPORT lors de l'étude des mouvements et des forces. <p><u>Cadre de mise en œuvre de l'activité :</u></p> <p>Au collège, cette séance est réalisée en classe entière sur 2 à 3 séances d'une heure (1h-1h30 de réalisation et 1h à 1h30 de présentation des oraux. Elle peut donner lieu à une séance d'AP sur la réalisation d'une carte mentale).</p> <p>Au lycée, cette séance peut être réalisée sur une séance de Travaux Pratiques d'1h30. En AP, elle peut permettre de travailler plusieurs types de compétences :</p> <ul style="list-style-type: none"> - analyser et traiter une problématique - saisir une information - manipuler une expression littérale - savoir maîtriser un calcul numérique avec emploi de la calculatrice. <p>Volontairement, dans l'activité intermédiaire (activité 2), le nombre de chiffres significatifs n'est pas pris en compte, comme l'homogénéité des unités de la vitesse notées en km/h ou en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$. Ce choix se justifie par le fait qu'au collège, souvent, l'écriture en km/h est utilisée bien que celle en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ soit introduite mais moins commune pour les élèves. De plus les programmes n'explicitant pas la notion de chiffres significatifs au collège, ceux-ci peuvent être introduits selon le professeur.</p>
Sources	Site pour le frein de tyrolienne : https://headrushtech.com/fr/frein-de-tyrolienne-zipstop.html
Auteurs	Delphine LEGRAND - Collège André Chêne - 45 400 FLEURY-LES-AUBRAIS Karine GAFFET - Lycée Vaucanson - 37 000 TOURS

ACTIVITE CYCLE 4

SUPPORT(S) D'ACTIVITÉ

E.2.3 : Une Tyrolienne pour mon anniversaire

Bonjour, je m'appelle Nelson. Pour mon anniversaire j'ai eu une tyrolienne. Les amis que j'ai invités souhaitent descendre à plusieurs en même temps. Ma mère ne sait pas si c'est possible, elle me dit qu'il faut vérifier sur la notice de la tyrolienne. Aide Nelson !

Consigne : En t'aidant des documents, propose une réponse **argumentée** à Nelson.

Document 1 : Energie de mouvement

Lorsqu'un système est en mouvement, il possède une énergie appelée énergie cinétique qui peut être calculée ainsi :

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

m : masse en kilogramme (kg)

v : vitesse en mètre par seconde (m/s)

E_c : énergie cinétique en Joule (J)

Document 2 : Extrait de la notice de la tyrolienne

Pour que la personne ne se blesse pas, un système de freinage Zipstop permet de ne pas dépasser 24 km/h à l'arrivée.

L'atterrissage ayant lieu sur un coussin amortissant le choc, on considère que l'énergie avec laquelle la personne va le percuter peut au grand maximum atteindre 2600J.

Document 3 : Liste des invités et masse de chacun

Prénom	Masse (kg)
Lilian	45
Marie	35
Plume	42
Timothé	37
Bastien	45
Akram	44
Clothilde	39

Consigne : Une personne par groupe présentera les conclusions à l'oral. Une personne fera un compte-rendu et une autre présentera le raisonnement sous forme de carte mentale.

Nom et Prénom	Rôle dans le groupe
	Je réalise le compte-rendu papier
	Je réalise une carte mentale pour présenter le raisonnement
	Je présente le raisonnement à l'oral

Une tyrolienne pour mon anniversaire

Compétences I(insuffisant) - F(fragile) - B(Bien) - TB(très bien)		Niveau par compétence				Niveau atteint dans le domaine
		I	F	B	TB	
D4	Exprimer les grandeurs dans la bonne unité lors d'un calcul (Ana) Réaliser un calcul (Réa) Structurer son raisonnement (Ana) Interpréter un résultat et conclure (Val)					
D1.1	S'exprimer à l'oral (Com) S'exprimer à l'écrit (Com)					
D1.3	Utiliser différents modes de représentation (Com) Utiliser une formule littérale (Com)					
D3	Respecter des règles de vie en collectivité et sociétales (Res)					

CONSIGNES DONNÉES À L'ÉLÈVE

Vous aurez un travail à réaliser par groupe de trois (pas plus de trois). Chaque membre du groupe restituera la résolution d'une manière différente :

- par une présentation orale ;
- par un compte-rendu ;
- par une carte mentale.

Faites vos groupes et noter la restitution que chacun fera de la résolution menée.

REPÈRES POUR L'ÉVALUATION

Correction possible :

Il faudra calculer les énergies cinétiques de chaque enfant, puis effectuer des combinaisons de deux puis de trois pour déterminer quels sont ceux qui pourront descendre simultanément la tyrolienne.

Il est nécessaire pour appliquer la formule de l'énergie cinétique de convertir la vitesse atteinte en m/s : $24\text{km/h} \approx 6,7\text{m/s}$.

On effectue le calcul des énergies cinétiques pour chaque enfant.

On ajoute les énergies cinétiques par groupe de deux, et on constate qu'aucun groupe de deux ne dépasse la valeur limite en énergie cinétique (il suffirait de calculer l'énergie cinétique pour le binôme le plus lourd).

On effectue des groupes de trois et on constate que seuls quelques groupes fonctionnent.

Il n'est pas attendu que les élèves trouvent toutes les combinaisons possibles mais que leur raisonnement soit correct et cohérent avec les données du problème.

D'autres démarches sont possibles, par exemple le calcul de la masse d'un groupe ayant l'énergie cinétique maximale, dans ce cas les élèves ne font qu'un seul calcul d'énergie cinétique.

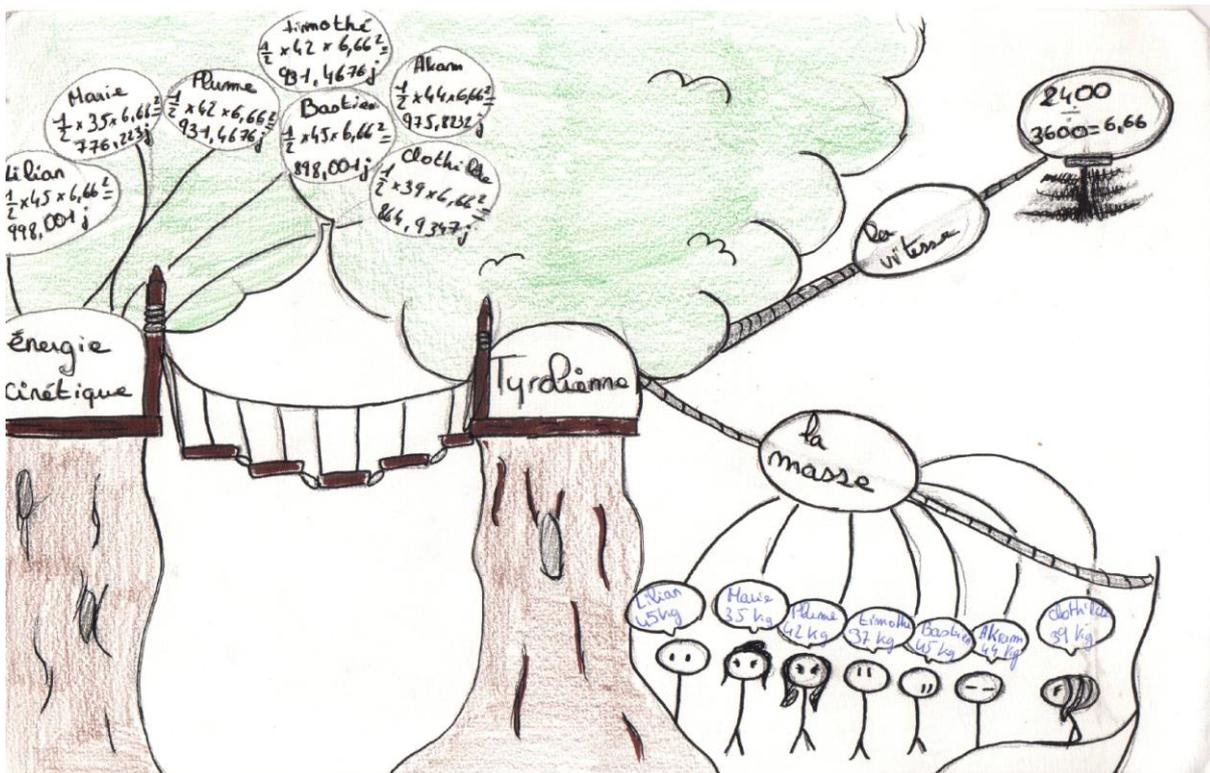
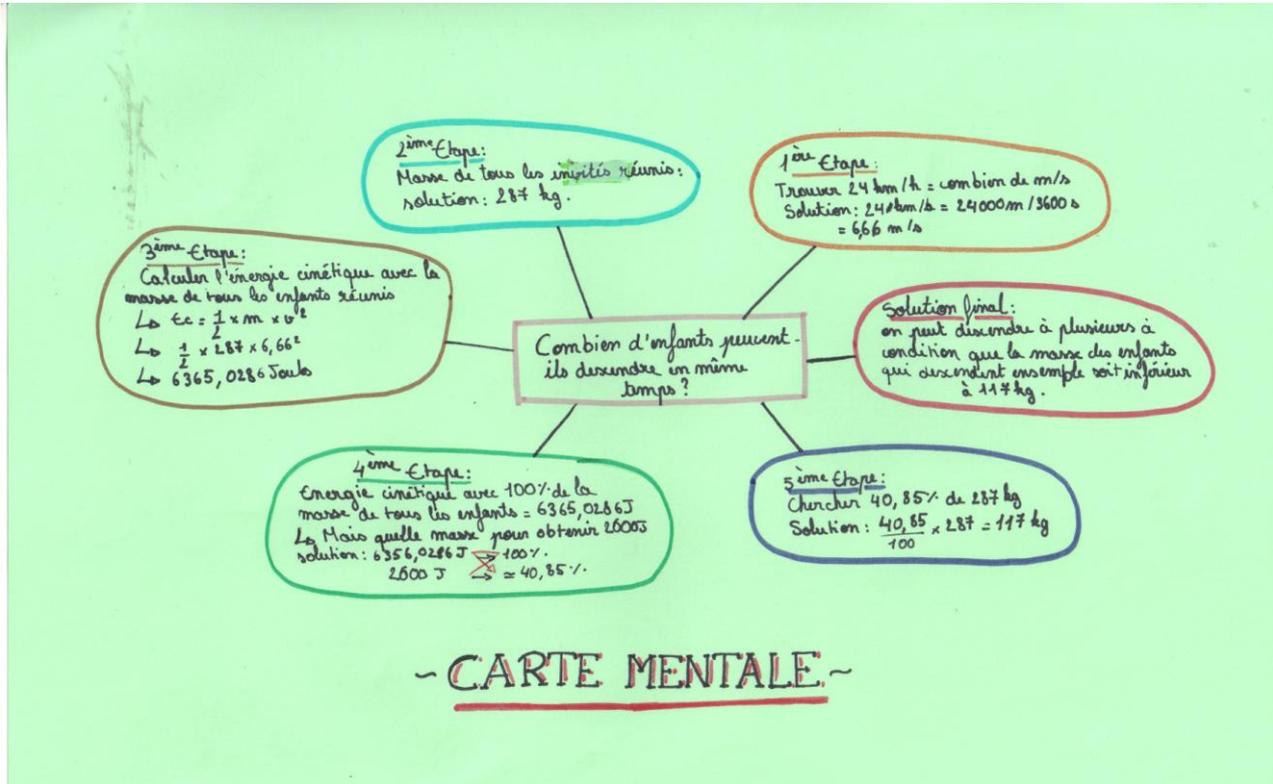
Critères de réussite :

Compétences travaillées	Critères de réussite correspondant au niveau 3 (objectif atteint)
D1.1 S'exprimer à l'oral (Com) S'exprimer à l'écrit (Com)	Oral et écrit : Toutes les étapes du raisonnement sont exposées, Le vocabulaire utilisé est correct et adapté Écrit : Le travail écrit est soigné et organisé logiquement. Oral : La présentation orale est logique, audible (assez forte et l'articulation est bonne) : je regarde mon auditoire, comprends les questions posées et réponds de manière cohérente.
D4 Réaliser un calcul (Réa) Structurer son raisonnement (Ana) Interpréter un résultat et conclure (Val)	La vitesse a été convertie pour être exprimée en m/s avant de réaliser le calcul. Les étapes du raisonnement sont toutes présentes. La conclusion est correcte et la raison est énoncée (comparaison aux valeurs de référence calculées)
D1.3 Utiliser différents modes de représentation (Com) Utiliser une expression littérale	Le raisonnement présenté sous forme de carte mentale est complet Calcul de l'énergie cinétique ou de la masse à partir de la formule littérale de l'Ec
D3 Respecter des règles de vie en collectivité et sociétale (Res)	J'écoute mes camarades lorsqu'ils présentent leur travail Je m'investis dans un travail de groupe Je m'exprime avec respect J'adopte une attitude calme

RETOUR D'EXPERIENCES

Les élèves ont apprécié le travail en groupe et ont bien assimilé la formule de l'énergie cinétique. Il est important de retravailler sur la notion, notamment sur le système auquel s'applique l'énergie cinétique.

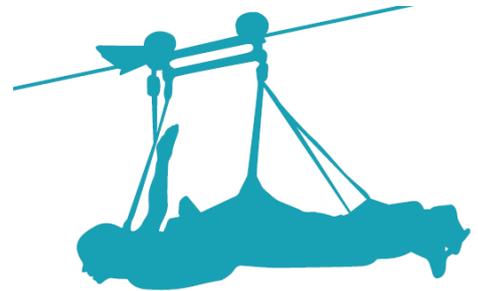
Le fait que chaque élève soit évalué sur une partie distincte du travail n'a pas posé de difficulté de réalisation : tout le monde devait comprendre pour réaliser le travail sous la forme attendue et ceux qui cherchent d'autres fois à profiter du travail des personnes de leur groupe n'ont pas pu... (Les élèves investis ne se sont ainsi pas sentis brimés et les autres ont travaillé).



SUPPORT(S) D'ACTIVITÉ

La TGT

Attraction phare depuis quelques années pour les amateurs d'adrénaline et de sensations fortes : la **TGT** : la **très grande tyrolienne** est constituée d'un câble tendu entre deux points chacun à une altitude différente solidement harnaché et suspendu à un baudrier, on parcourt la distance le corps à l'horizontale, tête en avant avec des pointes de vitesse hallucinantes ! Une impression de vol extraordinaire...



Doc. 1 : Une définition de l'énergie cinétique

Par énergie cinétique, on désigne l'énergie possédée par un corps du fait de son mouvement de translation. Un corps de masse m et de vitesse de translation relative v possède une énergie $E_c = \frac{1}{2} mv^2$ (où E_c s'exprime en joule (J), m en kilogramme et **v en mètre par seconde** par rapport au référentiel).

Doc. 2 : L'énergie perdue par Thaïg Kris sur la zone de remontée précédent l'arrivée pour une vitesse de 175 km.h^{-1} vaut $85\,537 \text{ J}$.

Doc. 4 : La masse de Thaïg Kris

$m = 76 \text{ kg}$

Doc. 3 : Freins de tyrolienne

Système A : frein ALLSTOP (magnétique)

Vitesse de fonctionnement : 6 à 45 km.h^{-1}
 Largeur : 19 mm
 Prix : 4095 €

Système B : frein ALLSTOP1 (magnétique)

Vitesse de fonctionnement : 6 à 60 km.h^{-1}
 Largeur : $20,8 \text{ mm}$
 Prix : 4555 €

Système C : frein GoSTOP (mécanique)

Vitesse de fonctionnement : 6 à 25 km.h^{-1}
 Largeur : 15 mm
 Prix : 3095 €

CONSIGNES DONNÉES À L'ÉLÈVE

Vous gérez la sécurité de Thaïg Kris (athlète de discipline extrême). Ce dernier souhaite tenter un nouveau record de vitesse à 175 km/h . Il ne vous reste plus que le système de freinage à déterminer. Faites les bons choix ! Argumentez, calculs à l'appui, le choix du système de freinage retenu.

Questions :

1. Calculer l'énergie cinétique accumulée par Thaïg Kris s'il atteint une vitesse de 175 km/h ?
2. Calculer l'énergie restante à l'arrivée, avant le freinage ?
3. Quelle sera la vitesse de Thaïg Kris à l'arrivée en m/s puis en km/h ?
4. Quel système de freinage est le plus adapté ? Expliquer

Correction possible :

- Convertir la vitesse en m/s : $175 \text{ km/h} \approx 48.6 \text{ m/s}$
Donc : $E_c \approx 1/2 \times 76 \times (48,6)^2 = 90 \text{ kJ}$
- $E_{c\text{restante}} \approx 89754 - 85537 \approx 4217 \text{ J}$
- Vitesse correspondante : $v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}} = 10,5 \text{ m.s}^{-1} = 37,9 \text{ km/h}$
- Seuls les systèmes A et B peuvent convenir car la vitesse calculée doit être inférieure à la vitesse de fonctionnement nominale de chacun des freins. On peut prendre le système A pour des raisons économiques.

Critères de réussite :

Cycle 4

Compétences travaillées	Indicateurs de réussite correspondant au niveau 4 (objectif dépassé)
<p>D4 Structurer un calcul (Ana) Structurer son raisonnement (Ana) Interpréter un résultat et conclure (Val)</p>	<p>Convertir la vitesse en m.s^{-1} pour réaliser le calcul Les formules de calcul utilisées sont correctes La conclusion est correcte et justifiée</p>
<p>D2 Recherche d'informations dans les documents (APP)</p>	<p>Extraire des documents les données utiles à la résolution de problème Doc 1 : formule avec unités de l'énergie cinétique Doc 2 : valeur de l'énergie dissipée par le sportif avant freinage Doc 3 : Vitesses maximales de fonctionnement nominales des freins ainsi que le coût de chacun Doc 4 : masse du sportif</p>
<p>D1.3 Utiliser le calcul littéral (Com)</p>	<p>Effectuer les calculs correctement : les unités sont correctes, l'expression littérale est rappelée</p>

Seconde

Domaine de Compétences évaluées	Indicateurs de réussite correspondant au niveau A
<p>S'approprier (APP) Extraire des documents les données utiles à la résolution</p>	<p>Doc 1 : formule avec unités de l'énergie cinétique Doc 2 : valeur de l'énergie dissipée par le sportif avant freinage Doc 3 : Vitesses maximales de fonctionnement nominales des freins + coût de chacun Doc 4 : masse du sportif</p>
<p>Analyser (ANA) Comparer des vitesses pour préciser le choix du type de frein</p>	<p>Comparer la vitesse obtenue avant freinage aux vitesses maximales de fonctionnement de chacun des freins proposés puis effectuer les choix des systèmes A et B</p>
<p>Réaliser (REA) Mener les calculs de façon rigoureuse</p>	<p>Associer les calculs à la formule de l'énergie cinétique en tenant compte de l'unité de la vitesse à convertir en m.s^{-1} Savoir passer d'une vitesse en m.s^{-1} à une vitesse en km.h^{-1} et inversement Savoir isoler la vitesse v de la formule de l'énergie cinétique et effectuer le calcul Préciser et respecter les unités employées.</p>
<p>Valider (VAL) Choix possible d'un autre frein malgré son coût élevé</p>	<p>Préciser éventuellement que malgré un coût plus élevé le frein B peut convenir</p>
<p>Communiquer (COM) Structurer son compte-rendu avec (étapes de la démarche de résolution, documents supports cités, expressions littérales avant calculs numériques)</p>	<p>Décrire précisément la démarche suivie et montrer ainsi de manière structurée les étapes de la résolution sans oublier de nommer les documents support et de noter les expressions littérales avant toute application numérique.</p>

Niveau A : les indicateurs choisis apparaissent dans leur (quasi)totalité

Niveau B : les indicateurs choisis apparaissent partiellement

Niveau C : les indicateurs choisis apparaissent de manière insuffisante

Niveau D : les indicateurs choisis ne sont pas présents

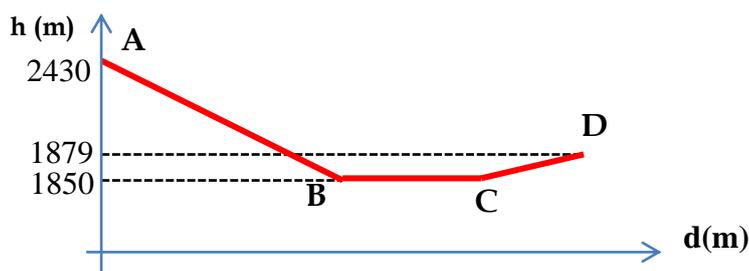
SUPPORT(S) D'ACTIVITÉ

La TGT : Contexte et problématique

Attraction phare depuis quelques années pour les amateurs d'adrénaline et de sensations fortes : la TGT : la très grande tyrolienne est constituée d'un câble tendu entre deux points d'altitudes différentes solidement harnaché et suspendu à un baudrier, on parcourt la distance le corps à l'horizontale, tête en avant avec des pointes de vitesse hallucinante ! Une impression de vol extraordinaire...



Doc. 1 : Présentation schématique de la TGT du site de la Grande Borne



h : altitude en m
 A : télésiège - Point de départ de la TGT
 B, C : altitudes minimales atteintes
 D : Point d'arrivée
 d : distance en m

Doc. 2 : Conditions d'accès de la TGT de la Grande Borne

VOL SOLO Uniquement : masse maximale 150 kg. Accès aux enfants à partir de 15 ans et dont la masse est supérieure à 40 kg.

Doc. 4 : Freins de tyrolienne

Système A : frein AIISTOP (magnétique)

Vitesse de fonctionnement nominale : 6 à 45 km.h⁻¹
 Largeur : 19 mm
 Prix : 4095 €

Système B : frein AIISTOP1 (magnétique)

Vitesse de fonctionnement nominale : 6 à 60 km.h⁻¹
 Largeur : 20,8 mm
 Prix : 4555 €

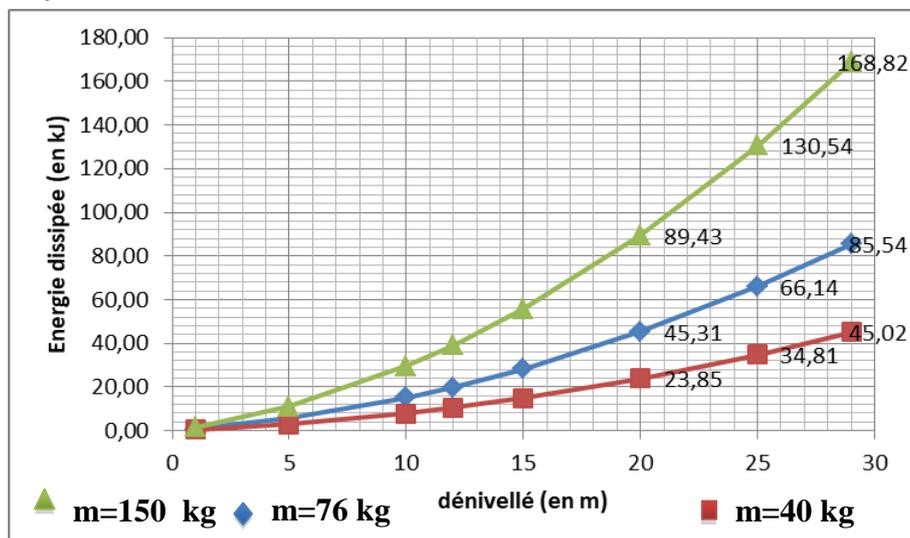
Système C : frein GoSTOP (mécanique)

Vitesse de fonctionnement nominale : 6 à 25 km.h⁻¹
 Largeur : 15 mm
 Prix : 3095 €

Doc. 3 : Définition de l'énergie cinétique

Par énergie cinétique, on désigne l'énergie possédée par un corps du fait de son mouvement de translation par rapport à un référentiel donné. Un corps de masse m et de vitesse de translation relative v possède une énergie $E_c = \frac{1}{2} mv^2$ (où E_c s'exprime en joule, m en kilogramme et v en mètre par seconde par rapport au référentiel).

Doc. 5 : Energie dissipée en kJ sur la zone de remontée CD en fonction du dénivelé et pour une vitesse de v = 175 km.h⁻¹ pour 3 masses différentes



Vous êtes responsable d'une société d'installation de TGT et souhaitez inviter Thaïg Kris (athlète de discipline extrême) pour l'inauguration de la TGT de la Grande Borne. Ce dernier souhaite depuis longtemps tenter un nouveau record de vitesse à 175 km/h. Il ne vous reste plus que le système de freinage à déterminer. Faites les bons choix ! Argumentez en prenant soin de développer les calculs nécessaires au choix du système de freinage. Précisez le coût du projet. Ce choix doit aussi impérativement respecter les conditions d'accès de la TGT.

Questions préliminaires :

1. Quels sont les forces qui peuvent faire varier la vitesse de Thaïg Kris lors de sa performance ?
Quelles sont celles qui sont évoquées dans les documents qu'il faudra prendre en compte ?
2. En quels points de la TGT la vitesse maximale sera atteinte ?
3. Quelle est l'information utile pour comparer les 3 freins de tyrolienne ?

Donnée : Masse de Thaïg Kris $m = 76$ kg

Questions préliminaires :

1. Les forces qui peuvent faire varier la vitesse de l'athlète sont : son poids, les forces de frottement dues à l'air (vent), les forces de frottement dues à la poulie sur le câble ainsi que celles dues au système de frein. On ne tiendra pas compte des forces de frottement dues à l'air car aucun document ne les évoque.
2. C'est au point B que la vitesse maximale est atteinte et comme on ne tiendra pas compte des forces de frottement dues à l'air (vent) et à la poulie sur le câble, cette vitesse sera aussi maximale au point C.
3. On peut comparer les 3 systèmes en se servant de la vitesse maximale de fonctionnement nominale.

Correction possible :

Remarque : Les énergies sont indiquées en kJ avec 2 chiffres après la virgule. On a donc choisi de les exprimer de la même façon.

On utilise la problématique ainsi que le doc 3 pour calculer l'énergie cinétique maximale atteinte de l'athlète sur la partie B soit $E_c(B) = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 76 \times (175 \times 1000 / 3600)^2 = 89\,796 \text{ J} = 89,80 \text{ kJ}$

Avec v en $m.s^{-1}$; $v = 175 \text{ km.h}^{-1} = 175 \times 1000 / 3600 = 48,6 \text{ m.s}^{-1}$

On utilise ensuite les docs 1 et 5 pour calculer l'énergie dissipée lors de la remontée (partie CD) pour déterminer quelle sera l'énergie cinétique que l'athlète aura au moment du freinage :

$1879 - 1850 = 29 \text{ m}$

La lecture du graphique pour la masse $m = 76 \text{ kg}$ (Thaïg Kris) fournit la valeur de l'énergie dissipée soit environ $E = 85,54 \text{ kJ}$

Il reste donc au point d'arrivée au sportif :

$E_c(D) = 89,80 - 85,54 = 4,26 \text{ kJ} = 4260 \text{ J}$

Il faut ensuite calculer la vitesse correspondante pour déterminer le système de freinage que l'on choisira :

Système de freinage	Système à choisir Pour une masse de $m = 76 \text{ kg}$	Système à choisir Pour une masse de $m = 150 \text{ kg}$
Energie cinétique restante à dissipée en D	4,26 kJ = 4260 J	8,41 kJ = 8410 J
Vitesse correspondante en $m.s^{-1}$	$v = \sqrt{\frac{2 \times 4260}{76}} = 10,6$	$v = \sqrt{\frac{2 \times 8410}{150}} = 10,6$
Vitesse correspondante en $km.h^{-1}$	$v = 10,6 \times 3600 / 1000 = 38,2$	$v = 10,6 \times 3600 / 1000 = 38,2$

Pour le calcul de la vitesse, on utilise $E_c = \frac{1}{2} mv^2$ et on isole $v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}}$

Si on compare les vitesses maximales obtenues aux vitesses de fonctionnement nominales de chacun des systèmes de frein, celui qui serait adapté serait le système A dont la vitesse maximale de fonctionnement nominale est de 45 km.h^{-1} .

Il nous faut ensuite vérifier que le système choisi vérifie les conditions d'accès de la TGT à savoir qu'il doit supporter une masse maximale de 150 kg. Il nous faut effectuer les calculs précédents en remplaçant la masse de Thaïg Kris par 150 kg et en supposant que cette personne atteigne également la vitesse maximale de 175 km.h^{-1} .

$E_c(B) = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 150 \times (175 \times 1000 / 3600)^2 = 177\,228 \text{ J} = 177,23 \text{ kJ}$

La lecture du graphique pour la masse $m = 150 \text{ kg}$ fournit la valeur de l'énergie dissipée soit $E = 168,82 \text{ kJ}$

Il reste donc au point d'arrivée au sportif :

$E_c(D) = 177,23 - 168,82 = 8,41 \text{ kJ} = 8410 \text{ J}$

Les calculs qui suivent sont rassemblés dans le tableau ci-dessus.

Donc le système de freinage A est également adapté aux personnes de masse maximale égale à 150 kg pour un coût de 4095 €

Critères de réussite :

Seconde

Domaine de Compétences évaluées	Critères de réussite correspondant au niveau A
S'approprier (APP) Extraire des documents les données utiles à la résolution	Extraire des documents les données utiles à la résolution : Doc 1 : dénivelé correspondant à la partie CD Doc 2 : Masse maximale de 150 kg pour déterminer les conditions d'accès à la TGT Doc 3 : formule avec unités de l'énergie cinétique Doc 4 : Vitesses maximales de fonctionnement nominales des freins + coût de chacun Doc 5 : énergie dissipée correspondant au dénivelé calculé dans le doc 1 et à la masse de l'athlète
Analyser (ANA) Déterminer les forces qui influencent la vitesse Comparer des vitesses pour préciser le choix du type de frein	Déterminer les forces qui influencent la vitesse de l'athlète (poids, forces de frottement dues à la poulie sur le câble, forces de frottement dues à l'air, forces dues au système de freinage). Le doc 6 tient certainement compte d'une partie de ces forces mais seulement sur la partie CD. On négligera donc les forces de frottement dues à l'air et à la poulie sur le câble sur la partie BC.
	Déterminer les points où la vitesse de l'athlète est maximale (point B et C)
	Analyser le doc 5 pour repérer la valeur de l'énergie dissipée associée à la zone de remontée CD associé au dénivelé
	Comparer la vitesse obtenue au point D aux vitesses maximales de fonctionnement nominal de chacun des freins proposés puis effectuer le choix du système A
Vérifier qu'avec une masse de 150 kg, la vitesse obtenue ne dépassera pas la vitesse maximale du système de frein choisi	
Réaliser (REA) Mener des calculs d'énergie cinétique Savoir convertir une vitesse de $m.s^{-1}$ en $km.h^{-1}$ et inversement.	Mener les calculs de façon rigoureuse notamment ceux associés à la formule de l'énergie cinétique en tenant compte de l'unité de la vitesse à convertir en $m.s^{-1}$ Savoir passer d'une vitesse en $m.s^{-1}$ à une vitesse en $km.h^{-1}$ et inversement Savoir isoler la vitesse v de la formule de l'énergie cinétique et effectuer le calcul Préciser et respecter les unités employées.
Valider (VAL) Choix possible d'un autre frein malgré son coût élevé	Préciser éventuellement que malgré un coût plus élevé le frein B peut convenir car il respecte les conditions d'accès à la TGT
Communiquer (COM) Structurer son compte-rendu avec (étapes de la démarche de résolution, documents supports cités, expressions littérales avant calculs numériques)	Décrire précisément la démarche suivie et montrer ainsi de manière structurée les étapes de la résolution sans oublier de nommer les documents support et de noter les expressions littérales avant toute application numérique.

Niveau A : les indicateurs choisis apparaissent dans leur (quasi)totalité

Niveau B : les indicateurs choisis apparaissent partiellement

Niveau C : les indicateurs choisis apparaissent de manière insuffisante

Niveau D : les indicateurs choisis ne sont pas présents

Côté prof :

Cette activité menée par groupe de 4 élèves lors d'une séance de travaux pratiques d'1h30 a permis un travail de réflexion différent des séances classiques. On peut introduire le sujet avec une vidéo de quelques minutes d'un athlète qui descend une TGT ; ce qui permet aux élèves de se représenter plus facilement la situation.

Des « coups de pouce » transmis oralement ont été indispensables pour certains groupes qui étaient en difficulté sur les conversions des km.h^{-1} en m.s^{-1}

Par contre, ils ont vite compris ce qu'on leur demandait (choix d'un système de frein déterminé par une vitesse qu'il faut calculer) mais la démarche pour y parvenir n'étant pas immédiate, certains groupes ont mis plus de temps à débiter. Il a donc fallu donner des méthodes de résolution :

- commencer par se demander quelles informations pouvaient être utiles dans chacun des documents fournis
 - comment lier les informations entre-elles
 - structurer la démarche sans effectuer d'applications numériques pour savoir quels calculs faire
- Les groupes étaient hétérogènes, cela a permis à des élèves en difficulté d'entendre toute la réflexion permettant la résolution complète de l'analyse des documents aux applications numériques. Certains ont même tenté de prendre la parole car le rédacteur avait oublié des unités à la fin d'un calcul !

Côté élève :

- « Le sujet est intéressant »
- « C'est bien de travailler en groupe car on peut débattre »
- « Comme ça, on peut s'aider et on fait moins d'erreurs »
- « Ça va, c'était bien mais trop de calculs »