

RALLYE SCIENCES 2016

Maths 1

La science vous transporte

Classe : **Math 1**

Etablissement :

Commune :

Département :

Etiquette à découper et à coller sur l'affiche

Critères : *raisonnement, expérimentation, recherche documentaire, communication*

Production attendue : Affiche comprenant les réponses aux questions, l'annexe collée ainsi que les deux impressions demandées.

Matériel :

- ✓ *Logiciel geogebra3D*
- ✓ *Affiche A2*
- ✓ *Ordinateur, imprimante, connexion à internet*
- ✓ *Appareil photo*
- ✓ *Matériel de géométrie, calculatrice*

Le sujet comporte l'énoncé papier ainsi que 3 fichiers geogebra : « Chambre à air », « Cylindre » et « Echelle ».

L'utilisation de geogebra3D est indispensable pour ce sujet. Ce logiciel est disponible au lien suivant : «<http://www.geogebra.org> ».

Contexte : Lucie, Benoit et Yann participent à un raid sportif : une épreuve de VTT, suivie d'une descente en tyrolienne.

I. L'épreuve de VTT

Le parcours : « Document fourni par l'office du tourisme du Cheylard »



Dur
ant

l'épreuve, Lucie et Benoit crèvent au même moment. Ils regonflent chacun leur chambre à air et Benoit déclare : « *J'ai donné moins de coups de pompe que toi.* »

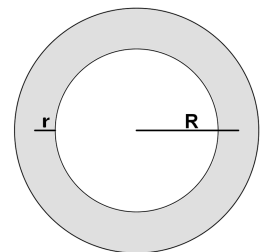
Lucie répond : « *C'est normal, mon nouveau vélo a des roues de diamètre 29 pouces alors que les tiennes ne font que 26 pouces de diamètre.* »

Puis, elle ajoute : « *Mais j'ai dû donner à peine deux ou trois coups de pompe de plus que toi !* »

La chambre à air de Benoit comme celle de Lucie ont un petit diamètre de 2,1 pouces. À chaque coup de pompe, 100 mL d'air sont injectés dans la chambre.

Un pouce correspond à environ 2,54 cm.

1. Dans le fichier geogebra « Chambre à air », on a modélisé une chambre à air de dimensions variables r et R comme indiqué sur la figure ci-contre. Vous allez déterminer si Lucie a raison en répondant aux questions suivantes.



a) Sur la figure geogebra « Chambre à air », les curseurs a et b correspondent aux rayons r et R exprimés en cm. À quel rayon r ou R correspond le curseur a ?

Le curseur b ?

Déterminer les rayons r et R de la chambre à air de Lucie en cm. On donnera des valeurs approchées au dixième.

b) Placer ces deux curseurs de sorte que la figure modélise cette chambre à air. Imprimer une vue de dessus en indiquant les deux rayons en cm.

Remarque : geogebra ne permet pas de déterminer le volume de la chambre à air car la figure est construite comme une surface et non comme un solide. Pour pallier cet inconvénient, on a modélisé dans le fichier « Cylindre » une chambre à air coupée et dépliée.

c) Sur ce fichier « Cylindre », placer les deux curseurs aux positions appropriées et obtenir une valeur approchée du volume de la chambre à air de Lucie en cm^3 .

d) Déterminer si Lucie a raison en disant : « J'ai dû donner à peine deux ou trois coups de pompe de plus que toi. » Expliquer la démarche. Pour rappel, $1 \text{ cm}^3 = 100 \text{ mL}$.

e) Recherche documentaire : comment nomme-t-on la figure construite dans le fichier « chambre à air » ? Donnez d'autres exemples de la vie courante pouvant être modélisés par une telle figure.

2. À la fin de l'épreuve, le compteur de Lucie affiche une distance parcourue de 39,5 km. En regardant le descriptif du parcours, elle est d'abord étonnée, puis se rappelle qu'elle a récemment changé ses anciennes roues de 26 pouces pour ces nouvelles roues de 29 pouces de diamètres. Or elle n'a pas pensé à modifier en conséquence les réglages de son compteur. Pouvez-vous déterminer la distance qu'aurait affichée son compteur avec le bon réglage ?

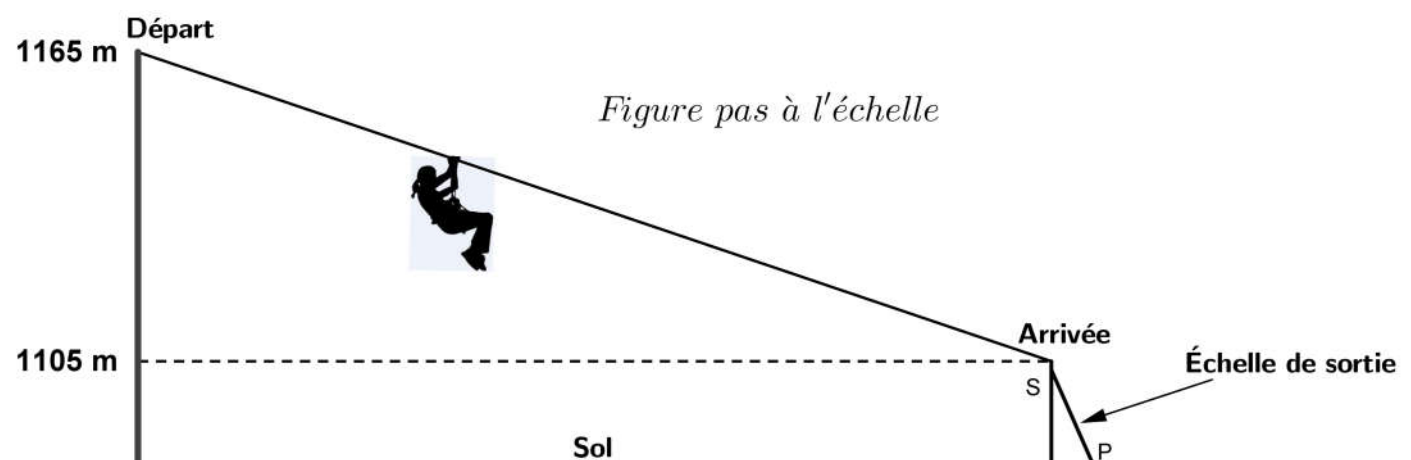
Cela est-il plus cohérent avec le descriptif du parcours ?



II. Tyrolienne

Ce raid se termine par une descente en tyrolienne que les organisateurs doivent installer.

Le départ est situé à une altitude de 1165 m et l'arrivée à 1105 m. La tyrolienne s'arrête à une distance verticale de 20 m du sol, et permet de parcourir 190m horizontalement (segment en pointillés).



1. Les organisateurs disposent d'un câble de 200 m pour équiper cette tyrolienne. Est-il suffisamment long ? Justifier.

2. Pour descendre les 20m séparant l'arrivée de la tyrolienne du sol, une échelle est installée verticalement contre un mur. Cette échelle a une longueur de 20 m.

Alors que les trois membres de l'équipe sont dessus, l'échelle glisse : l'extrémité supérieure S glisse verticalement sur le mur tandis que le pied P glisse horizontalement sur le sol. Avant la glissade, Benoit avait descendu un quart de l'échelle, Lucie la moitié et Yann les trois quarts. Ils sont tous les trois restés immobiles sur l'échelle.

a) Expérimentation

- ✓ Tracer sur l'annexe, ce qui vous semble être les trajectoires de Lucie, Yann et Benoit pendant la glissade. Prendre une photographie expliquant votre expérimentation.

Aide : On pourra construire un gabarit de l'échelle pour faire une simulation.

La suite de cette partie est à réaliser en utilisant la figure « Échelle » sous geogebra.

- ✓ Ouvrir le fichier « Échelle » et déplacer le point S pour faire glisser l'échelle. Grâce à l'outil « trace » du logiciel, confortez votre conjecture à propos des 3 trajectoires. Imprimer votre figure.
- ✓ Malgré la panique, quelqu'un a bloqué le pied de l'échelle à 19 mètres du pied du mur. Yann descend sans problème, mais Lucie et Benoit hésitent à sauter... Pour comprendre cela, déterminer pour chacun des 3 concurrents la distance au sol et expliquer votre démarche.

b) Recherche documentaire

Qu'est-ce qu'une ellipse ? Qu'est-ce que le grand axe d'une ellipse ? Le petit axe ?

c) Conclusion

Donner le maximum d'informations sur les trajectoires des 3 concurrents.

III. Transfert des VTT vers l'arrivée

La tyrolienne permet d'éviter une portion de route peu agréable en VTT. Les vélos des concurrents sont transférés dans cinq camions. Il faut transporter 60 VTT taille L et 40 VTT taille M.

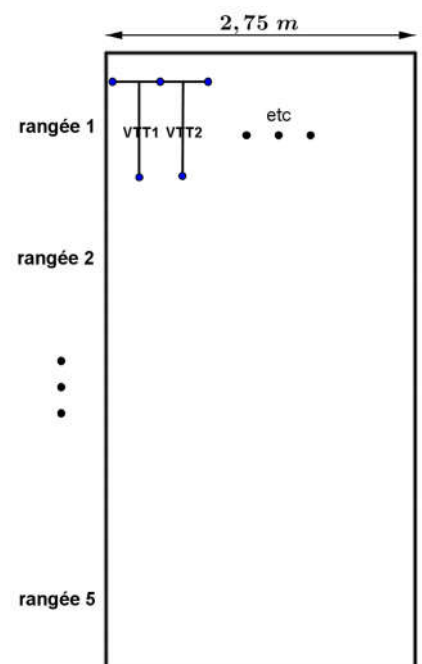
Pour ne pas les abîmer, les vélos sont installés côte à côte deux à deux (guidon contre guidon).

- ✓ Pour un VTT taille L, il faut prévoir 70 cm de large ;
- ✓ Pour un VTT taille M, il faut prévoir 60 cm de large.

Chaque camion peut accueillir 5 rangées de vélos en longueur et a une largeur de 2,75 m.

Peut-on charger et transporter les vélos en une fois ?

Expliquez votre démarche éventuellement à l'aide d'une figure.



ANNEXE

