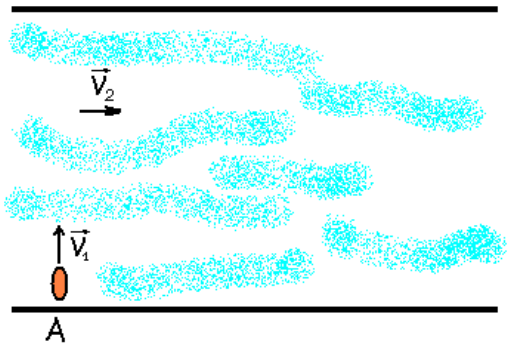
Exercices: **Cinématique**

1. Un cycliste grimpe un col à la vitesse moyenne de 18 km/h, puis il redescend ce même col à la vitesse moyenne de 42 km/h.
   a) Calcule la vitesse moyenne du cycliste pour cet aller-retour.
   [rép. 25,2 km/h]
   b) Sachant que le temps total du parcours est de 1h 40 min, calcule la longueur du col et le temps mis pour l'ascension et la descente. [rép. 21 km ; 30 min]

2. Deux automobilistes A et B roulent à vitesse constante sur une autoroute rectiligne. La vitesse de A vaut 126 km/h, celle de B 90 km/h. A l'instant t=0, A double B.
   a) A quel temps t l'auto A aura-t-elle une avance de 800 m sur B ? Quelles seront à ce moment les distances parcourues par A et B ? [rép. 80 s ; 2800 m ; 2000 m]
   b) Un observateur C situé au bord de l'autoroute voit passer A une minute avant B. A quelle date t fait-il cette observation ? [rép. 150 s]

3. Un téléphérique part à la station A (vitesse 5 m/s) tandis qu'un autre part au même instant à la station B (vitesse 4 m/s). Les deux stations sont distantes de 2700 m. A quelle date t, les téléphériques vont-il se croiser ? Calcule le point de rencontre. [rép. 5 min ; 1500 m de A]

4.



Jim veut traverser un fleuve d'une largeur de 40 m avec son bateau à ramer. Sa vitesse v_1= 2 m/s tandis que la vitesse du courant v_2= 1 m/s. Calcule la position du point d'arrivée B sur l'autre rive.

5. Une fusée atteint en 2,5 min la vitesse de 4,5 km/s. Quelle est son accélération et la distance parcourue pendant la phase de l'accélération ? [rép. 30 m/s^2 ; 337,5 km]

6. Calcule le temps que met une voiture pour passer un carrefour d'une largeur de 30 m après que les feux passent au vert. La voiture accélère avec 2,0 m/s^2. [rép. 5,5 s]

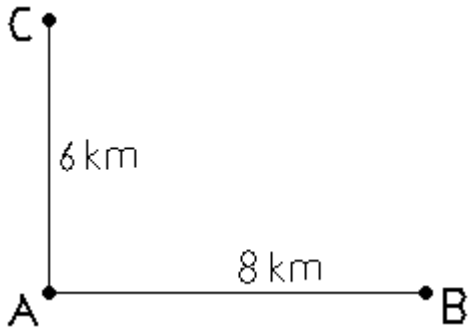
7. Distance de freinage d'une voiture.
   La distance de freinage dépend de la vitesse, du temps de réaction du conducteur (entre 0,3 s et 1,0 s) et de la décélération (entre -5 m/s^2 et -8 m/s^2) qui dépend des pneus, des freins, de l'état de la route…
   Calcule la distance de freinage d'une voiture qui roule à 100 km/h, si le temps de réaction du conducteur vaut 0,5 s et la décélération -6,0 m/s^2. [rép. 78,3 m]

8. Air bags.
   Une voiture heurte avec 100 km/h un mur frontalement. La voiture s'enfonce de 1 m avant de s'arrêter. Estime le temps au bout duquel les coussins d'air doivent se gonfler pour protéger les occupants efficacement. [rép. < 0,07 s]

9. Un train au repos prend un mouvement rectiligne uniformément accéléré avec 0,5 m/s^2 jusqu'au point où il atteint la vitesse de 72 km/h, puis continue son chemin avec cette vitesse de 72 km/h. Quelle distance a-t-il parcourue une minute après le départ ? [rép. 800 m]

10. Une voiture de police se trouve à l'arrêt au bord d'un carrefour lorsqu'un chauffard brûle un feux rouge à 80 km/h. Le policier accélère uniformément et arrête le chauffard au bout de 700 m.
    a) Calcule le temps mis par le policier pour rattraper l'autre voiture. [31,5 s]
    b) Calcule l'accélération. [rép. 1,41 m/s^2]
    c) Calcule la vitesse de la voiture de police au point de rencontre. [160 km/h]

11. Les localités A et B sont situées du même côté d'un lac tandis que la localité C se trouve sur la rive opposée.



    Deux navires M et N quittent à un temps initial $t_o = 0$ les ports A resp. B et se dirigent vers le port C. La vitesse de M vaut 21,6 km/h et celle de N 18 km/h. Les vitesses restent constantes. a) Calcule la position du navire N au moment où le navire M arrive au port C. [rép. (4 km, 3 km)]
    b) Quelle devrait être la vitesse de N pour que les deux navires arrivent au même instant au port C ? [rép. 36 km/h]

12. Détermine le temps de chute et la vitesse au sol pour une chute libre d'une hauteur de 300 m. [rép. 7,82 s ; -76,7 m/s]

13. Une voiture roule à 54 km/h avant de heurter un arbre. Elle se comprime de 80 cm et s'arrête. Calcule la décélération du conducteur pendant ce choc et exprime cette décélération en termes de « g's ». [rép. -140,625 m/s^2 ≈ 14g]

14. On lance une pierre verticalement vers le haut avec une vitesse de 21 m/s. Le point de départ se trouve 2 m au-dessus du sol. Après quel temps la pierre va-t-elle atteindre le sommet de sa trajectoire ? Calcule la hauteur atteinte et la vitesse avec laquelle elle va frapper le sol. [rép. 2,14 s ; 24,5 m ; 21,9 m/s]

15. Pour déterminer la profondeur d'un puits, Claire laisse tomber une pierre jusqu'au fond et enclenche en même temps son chronomètre. Elle arrête le chronomètre au moment où elle entend le son de l'impact. Sur le chronomètre elle lit 3,4 s. Pour tenir compte de son temps de réaction, elle estime que le temps réel doit être compris entre 3,4 et 3,0 s. Détermine la profondeur du puits. La vitesse du son dans l'air vaut 340 m/s.

    Indication : établis une formule qui exprime le temps de la chute libre en fonction de la profondeur ; établis une formule qui exprime le temps du son en fonction de la profondeur ; écris l'équation qui relie les deux temps et résous cette équation à l'aide de la V200.
    [rép. entre 51,7 et 40,7 m donc 46,2 ±5,5 m]