

# Devoir surveillé n°5 – Durée 55 minutes

Compétences évaluées (NT = non traitée / 1 = non maîtrisée / 2 = en cours d'apprentissage / 3 = maîtrisée)	NT	1	2	3
Connaître les conversions				
Connaître les éléments d'un circuit et les identifier				
Utiliser les lois de l'électricité				
Décrire un mouvement par rapport à un référentiel				
Extraire les informations d'un graphique				
5A : Caractériser un mouvement à partir d'une chronophotographie				
5B : tracer un vecteur vitesse sur une chronophotographie				

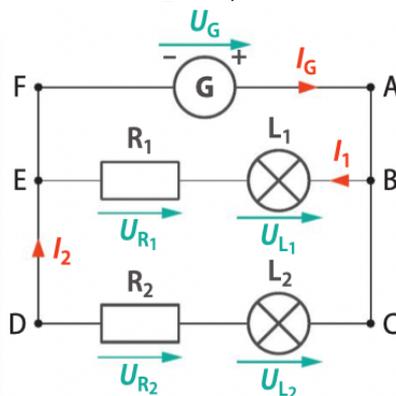
Exercice n°1 : Conversions (1 point) \_\_\_\_\_ *5 minutes conseillées*

Convertir les nombres suivants dans l'unité indiquée entre parenthèses en utilisant les puissances de 10. **(1 point)**

- a) 12,0 ms (en s)      b) 900 kg (en g)      c) 16  $\mu\text{m}$  (en m)      d) 14 MV (en V)

Exercice n°2 : Lois de l'électricité (7,5 points) \_\_\_\_\_ *20 minutes conseillées*

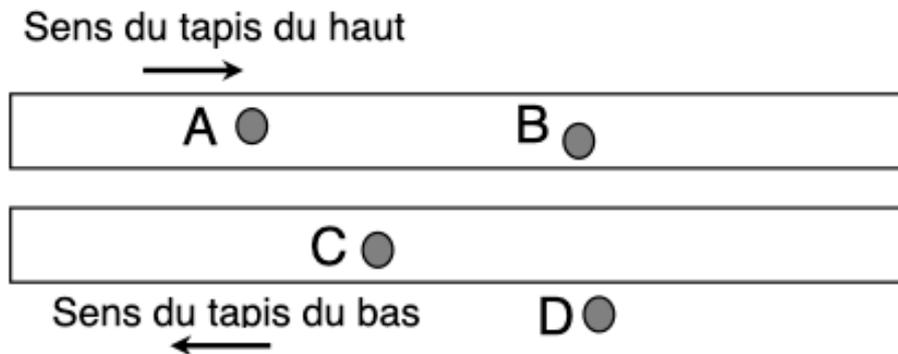
Un générateur de tension  $U_G = 12,0 \text{ V}$  alimente deux lampes  $L_1$  et  $L_2$  respectivement protégées par les résistances  $R_1 = 17 \Omega$  et  $R_2 = 43 \Omega$ . On mesure une tension  $U_{R_2} = 8,5 \text{ V}$  aux bornes de la résistance  $R_2$  et les intensités  $I_1 = 350 \text{ mA}$  et  $I_2 = 0,20 \text{ A}$  des courants circulant dans les branches dérivées.



- 1) Combien de dipôles sont représentés sur le circuit ? **(0,5 point)**
- 2) Donner les noms des nœuds du circuit. **(0,5 point)**
- 3) Combien y a-t-il de mailles dans le circuit ? Donner les noms de toutes les mailles du circuit. **(1 point)**
- 4) À partir du schéma ci-contre, classer les tensions écrites en convention générateur ou récepteur. Justifier. **(1 point)**
- 5) À partir de la loi des nœuds, **en nommant le nœud étudié**, calculer l'intensité  $I_G$  du courant délivré par le générateur. **(1,5 point)**
- 6) À partir de la loi des mailles, **en nommant la maille étudiée**, calculer la tension  $U_{L_2}$  aux bornes de la lampe  $L_2$ . **(1,5 point)**
- 7) À partir de la loi d'Ohm, calculer la tension  $U_{R_1}$  aux bornes de la résistance  $R_1$ . **(1,5 point)**

Exercice n°3 : Relativité du mouvement (3,5 points) \_\_\_\_\_ 10 minutes conseillées

Une caméra enregistre, vu de dessus, le mouvement de 4 personnes dans un métro. Les deux tapis roulants, de sens opposé, ont chacun une vitesse constante égale à 5 km/h.

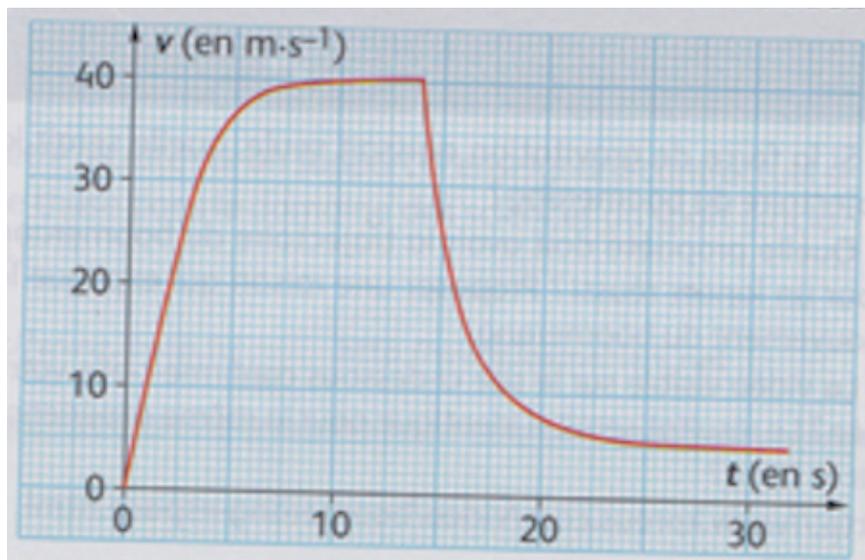


On précise que : B et C **ne marchent pas**, A marche à **contresens** du tapis à 5 km/h et D marche **vers la droite** à 5 km/h à **côté** des tapis roulants.

- 1) [cours] Qu'est-ce qu'un référentiel ? (0,5 point)
- 2) Trouver la valeur de la vitesse de A par rapport à B. Justifier grâce aux données. (1 point)
- 3) Trouver la valeur de la vitesse de D par rapport à C. Justifier grâce aux données. (1 point)
- 4) Trouver la valeur de la vitesse de B par rapport à D. Justifier grâce aux données. (1 point)

Exercice n°4 : Vitesse d'un parachutiste (3 points) \_\_\_\_\_ 10 minutes conseillées

Le graphique suivant représente l'évolution de la vitesse d'un parachutiste pendant les trente premières secondes du saut.

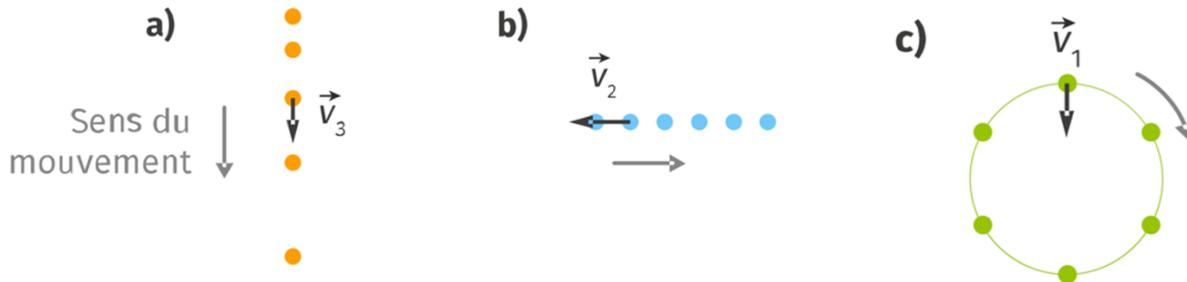


- 1) Quelle est la vitesse initiale du parachutiste ? (0,5 point)
- 2) Au bout de combien de temps le parachutiste atteint-il sa vitesse limite, parachute fermé ? (0,5 point)
- 3) Quelle est cette vitesse limite ? (0,5 point)
- 4) À quel instant ouvre-t-il son parachute ? Justifier. (0,5 point)
- 5) Quelle est la distance parcourue entre les instants  $t_1 = 26$  s et  $t_2 = 32$  s ? Justifier par un calcul. (1 point)

L'exercice 5 suivant est un exercice au choix. **Un seul des deux exercices doit être fait.** Seul le premier exercice (5 A ou 5 B) sur la copie sera corrigé.  
L'exercice 5 A est plus facile que l'exercice 5 B : il est évalué sur 2 points contre 5 points pour l'exercice 5 B.

Exercice n°5 A : Étude de vecteurs vitesse (2 points) \_\_\_\_\_ *5 minutes conseillées*

Les positions successivement occupées par un système à intervalles de temps réguliers sont représentées ci-dessous.



- 1) Décrire dans chacun des cas le mouvement du système en termes de trajectoire et de variation de la vitesse. (1 point)
- 2) Parmi les vecteurs vitesse, lesquels sont correctement représentés ? Pour chacun des vecteurs vitesse erronés, expliquer l'erreur. (1 point)

Exercice n°5 B : Tracé d'un vecteur vitesse (5 points) \_\_\_\_\_ *10 minutes conseillées*

Les positions successives d'un ballon de football lors d'un lancer sont représentées ci-dessous.



Durée entre deux positions successives :  $\Delta t = 0,10 \text{ s}$ .

- 1) [cours] En analysant la chronophotographie, donner les deux adjectifs du cours qui caractérisent ce mouvement. Justifier. (1 point)
- 2) [cours] Quelles sont les caractéristiques du seul mouvement pour lequel le vecteur vitesse est constant ? (0,5 point)
- 3) Calculer la vitesse moyenne du ballon sur l'ensemble du parcours. (1,5 point)
- 4) Calculer la norme  $v_3$  du vecteur vitesse au point  $M_3$ . (1 point)
- 5) Représenter, sur le schéma ci-dessus, le vecteur vitesse  $\vec{v}_3$  au point  $M_3$  avec l'échelle des vitesses suivantes :  $1 \text{ cm} \leftrightarrow 10 \text{ m.s}^{-1}$  (1 point)