

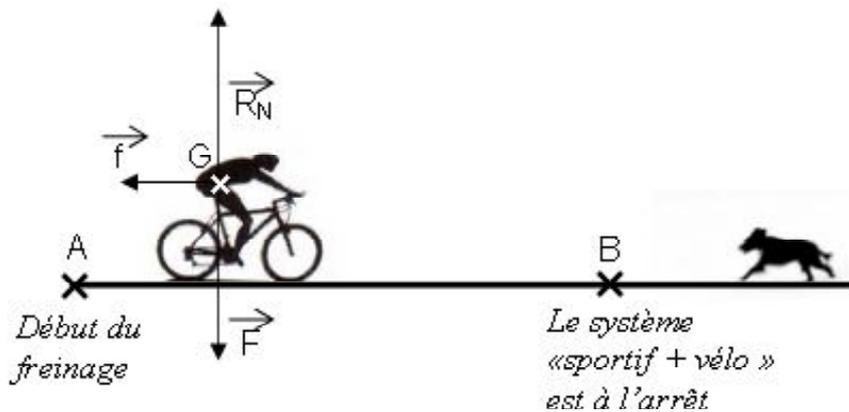
### EXERCICE III : Le cyclisme, une activité sportive complète (7 points)

#### Partie A : Énergie cinétique

1. Dans le cadre de sa préparation physique, un sportif décide de faire une sortie en vélo.  
Un chien traverse brusquement la route devant le cycliste et l'oblige à freiner pour ne pas le percuter.  
Le début du freinage se situe au point A où la vitesse du sportif est  $v_A = 8,0 \text{ m.s}^{-1}$ . Au point B, le cycliste et son vélo sont à l'arrêt (voir schéma de la situation ci-après).

On suppose la route horizontale et le mouvement du cycliste rectiligne.

Schéma de la situation :



- 1.1. Rappeler la relation permettant de calculer l'énergie cinétique d'un système en translation.
- 1.2. Montrer qu'au point A, la valeur de l'énergie cinétique est  $E_C(A) = 2500 \text{ SI}$  en précisant l'unité SI. La masse du cycliste et son vélo est  $m = 78 \text{ kg}$ .
- 1.3. Justifier le fait que l'énergie cinétique au point B est nulle.
- 1.4. Lors de son freinage, le cycliste et son vélo sont soumis à trois forces :  $\vec{f}$ ,  $\vec{R}_N$  et  $\vec{F}$  (voir schéma de la situation ci-dessus).  
 $\vec{f}$  représente les forces de frottement.  $\vec{R}_N$  est la réaction de la route.  
Nommer la force  $\vec{F}$ .
- 1.5. Donner l'expression littérale du travail de la force de frottement  $W(\vec{f})$  lors du déplacement entre A et B en fonction de la valeur  $f$  de la force de frottement et de la distance de freinage  $d = AB$ .
- 1.6. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.
- 1.7. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre A et B, on obtient l'expression :  
 $-2500 = -f.d$ . Calculer  $d$  sachant que  $f = 200 \text{ N}$ .

### EXERCICE III : Le cyclisme, une activité sportive complète (7 points)

#### Partie B : Ondes électromagnétiques

Il est tard, le cycliste rentre chez lui, aidé par les éclairages publics qui pallient le manque de visibilité de ce début de soirée.

- Certains éclairages fonctionnent avec des lampes à vapeur de sodium. Cette vapeur est excitée par un faisceau d'électrons. Les atomes absorbent l'énergie des électrons et la restituent ensuite sous forme de radiations lumineuses de couleur orangée.

La fréquence  $\nu$  est reliée à la célérité de la lumière dans le vide  $c$  par la relation :  $\nu = \frac{c}{\lambda}$

- Que représente la grandeur  $\lambda$  dans cette relation ? Quelle est son unité dans le système international ?
  - Le domaine des longueurs d'onde des radiations visibles s'étend de 400 nm à 800 nm. Calculer la valeur de la fréquence de la limite inférieure de ce domaine.

Donnée :  $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ .

- Compléter le diagramme des fréquences des ondes électromagnétiques de la figure 3 en annexe page 8 à rendre avec la copie en y faisant figurer les domaines :
  - Infra-rouges (IR)
  - Ultra-violet (UV)
- La fréquence des radiations lumineuses émises par les lampes à vapeur de sodium est :  $\nu = 5,1 \times 10^{14} \text{ Hz}$ .
- Vérifier que l'énergie  $E$  d'un photon de ce rayonnement est environ égale à  $3,4 \times 10^{-19} \text{ J}$  On donne  $E = h \cdot \nu$  où  $h$  est la constante de Planck :  $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ .
  - L'énergie d'un photon issu d'un rayonnement X est-elle plus ou moins grande que celle calculée à la question 3.1. ? Justifier votre réponse.

