

--	--	--	--	--

EXAMEN D'ADMISSION PHYSIQUE**Septembre 2019****Nom :****Prénom :****Numéro :****Règles de l'examen :**

1. Les **GSM doivent être éteints et laissés** dans les serviettes le long du mur. En aucun cas vous ne pouvez avoir un GSM (ou autre moyen de communication) à portée de main, même éteint.
2. Les notes et/ou livres ne peuvent être utilisés.
3. Vous pouvez utiliser une calculatrice simple, **pas un GSM** ; celle-ci ne peut être prêtée.
4. Lisez attentivement les questions **jusqu'au bout**. Si vous ne savez pas répondre à une sous-question, essayez **toutes** les suivantes ; il se peut que vous n'ayez pas besoin d'avoir résolu la question manquée pour y répondre.
5. **Les réponses doivent toutes être justifiées**. Un espace est prévu à cet effet après chaque question. Une justification correcte peut être très courte. Le verso des feuilles peut aussi être utilisé. De plus, des feuilles vierges sont disponibles sur demande. Les **unités** doivent être indiquées pour les résultats numériques.
6. L'énoncé comporte **10 pages**.
7. **Commencez par vérifier que votre énoncé est complet et par indiquer vos nom et prénom**. Certaines pages sont pratiquement vierges pour vous laisser de la place pour répondre.

Prenez $g=9,8 \text{ m s}^{-2}$

Bon courage !

Question 1

Les réponses aux questions 1.1 et 1.2 ne doivent pas être exactes : une réponse qui diffère de la réponse exacte par un facteur 2, ou même un ordre de grandeur, sera considérée comme correcte.

1.1 Énoncez les 3 lois de Newton.

1.2 Un atome d'hydrogène ${}^1\text{H}$ est composé de constituants plus élémentaires. Quels sont-ils ?

1.3 Écrivez 15 nanosecondes en utilisant la notation scientifique. (La notation scientifique pour 32 millions de mètres est $3,2 \cdot 10^7 \text{ m}$).

1.4 En termes des unités fondamentales du Système International (m, kg, s, A), que vaut 1 watt ?

Question 2

Le canal de Corinthe est situé en Grèce. Il a été creusé pour relier la mer Égée et la mer Ionienne. Les parois rocheuses sont très hautes et l'eau s'écoule à 79 m au-dessous du niveau du sol.

Plusieurs pilotes de moto ont eu l'intention de franchir le canal de Corinthe. L'Australien Robbie Maddison est le premier à réaliser cet exploit en avril 2010. Il a pris son élan pour accélérer sa moto et atteindre la vitesse de $v_0 = 125 \text{ km.h}^{-1}$. Il a ensuite emprunté une rampe qui lui a permis de franchir le canal, avant d'atterrir de l'autre côté.



Chronophotographie (photos prises à intervalles de temps identiques) du saut de Madison au-dessus du canal de Corinthe.

Le référentiel d'étude est le référentiel terrestre, supposé galiléen pendant la durée du saut. Le mouvement de Maddison et sa moto est étudié à l'aide du repère (O, x, y) représenté sur la chronophotographie.

À l'instant de date $t = 0$, Maddison et sa moto se trouvent à l'origine du repère et quittent le tremplin. Le vecteur vitesse \vec{v}_0 du pilote et de sa moto fait alors un angle α avec l'axe horizontal (Ox) comme indiqué sur la chronophotographie. La vitesse en sortie de tremplin vaut $v_0 = 125 \text{ km.h}^{-1}$. L'inclinaison en sortie du tremplin vaut $\alpha = 33^\circ$. Tous les frottements sont négligés. On supposera que le sol du côté droit sur la photo est à la hauteur du haut du tremplin. Pour information $\cos(33^\circ) = 0.83$, $\sin(33^\circ) = 0.54$, $\text{tg}(33^\circ) = 0.65$. N'oubliez pas de justifier (brièvement) vos réponses.

1. Quelle sont les composantes x et y du vecteur vitesse \vec{v}_0 à la date $t=0$?
2. Une des composantes de la la vitesse $\vec{v}(t)$ ne change pas au cours du temps. Laquelle et pourquoi ?
3. Quelles sont les composantes du vecteur vitesse $\vec{v}(t)$ lorsque Maddison à traversé le canal de Corinthe, et que sa trajectoire recroise l'axe Ox (à droite sur la chronophotographie) ?
4. Quelle est la hauteur maximale au dessus de l'axe Ox atteinte par Maddison ?
5. Quelle est la distance horizontale parcourue par Maddison durant son saut ?

Répondez sur les pages suivantes prévues à cet effet.

Question 3.

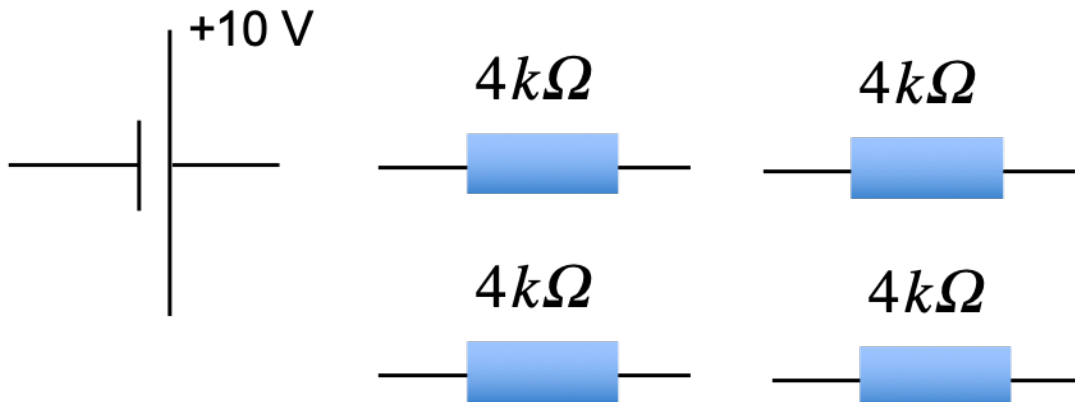
3.1 Citez la loi de la réfraction (loi de Snell-Descartes).

3.2 Dessinez un schéma muni d'une légende qui illustre cette loi.

3.3 L'indice de réfraction intervient dans la loi de Snell-Descartes. Quel est le lien entre l'indice de réfraction d'un milieu et la vitesse de la lumière dans ce milieu ?

Question 4.

Vous disposez d'une source de tension de 10 V et de 4 résistances de $4k\Omega$.



4.1 Dessinez ci-dessous un schéma dans lequel ces composants sont connectés de telle manière qu'un courant non nul passe à travers chaque résistance.

5.2 Notez sur votre schéma le sens du courant qui traverse la source de tension.

5.3 Pour le circuit que vous avez dessiné, quelle est l'intensité du courant débité par la source de tension ?

5.4 Pour le circuit que vous avez dessiné, quelle est la puissance dissipée dans chaque résistance ?

