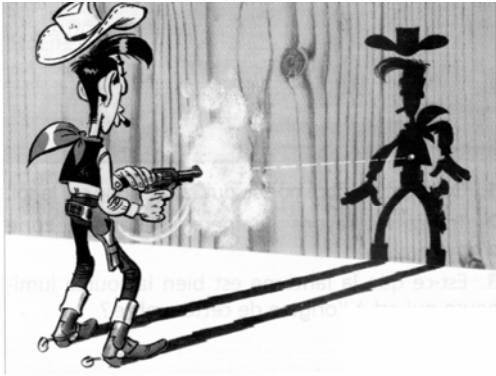


Nom :		Prénom :		LFKL:
4 ^{ème}				
Note :	/ 20	Appréciation :	Signature d'un parent :	
06 juin 2005	Durée : 55 min	Devoir Surveillé n°6 (optique)		

Exercice 1 : Le personnage de bandes dessinées, Lucky Luke, est célèbre pour être "l'homme qui tire plus vite que son ombre". (sur 3 points)



a) La vitesse de tir peut-elle être supérieure à la vitesse de la lumière ?

Non, rien ne va plus vite que la lumière.

b) Où se trouve l'ombre portée de Lucky Luke ?

Sur le mur en planche

c) Où doit se trouver la source de lumière qui éclaire Lucky Luke ?

Dans son dos.

d) En supposant que cette source soit le Soleil, indique la position approximative du Soleil par rapport à l'horizon :

Le soleil doit être très bas sur l'horizon

e) Donc, à quel(s) moment(s) de la journée ce dessin peut-

il correspondre ?

Le moment du dessin est soit au lever du soleil, soit a son coucher.

Exercice 2 : Tête de haricot... ! (sur 3 points)

Eclairée en lumière blanche, des haricots ont une couleur verte.

a) Quelle(s) lumière(s) colorée(s) diffusent-ils ?

Un objet a la couleur de la lumière qu'il diffuse donc les haricots diffusent la couleur verte.

b) Quelle(s) lumière(s) colorée(s) absorbent-ils ?

Les haricots verts absorbent toute les autres couleurs donc le Rouge et le Bleu pour ne parler que des autres couleurs primaires additives.

c) Si on éclaire les haricots en lumière rouge, de quelle couleur paraîtront-ils ? Justifie ta réponse.

Les haricots verts absorbent le rouge, donc ils apparaîtront noirs.

Exercice 3 : Plein feu sur la scène ! (sur 3 points)

a) Comment représente-t-on en sciences physiques un faisceau lumineux ? Réponds par des phrases ou par un schéma.

Un faisceau lumineux est un ensemble de rayons lumineux. On représente les rayons lumineux par des lignes droites partant des différents points de l'objet lumineux. En général on ne trace que les rayons extrêmes qui encadrent le faisceau.

b) Lors d'un concert, un chanteur interprète une chanson "a capella", c'est-à-dire sans orchestre. La scène est plongée dans l'obscurité et seul un rond de lumière apparaît autour de ses pieds. A l'aide d'un schéma qui utilise les conventions des sciences physiques, explique d'où vient ce rond de lumière.

Le rond de lumière provient de la forme ronde du projecteur.

c) Le chanteur veut être éclairé par une lumière cyan. Il en parle au responsable de la régie lumière, qui dispose de plusieurs projecteurs, mais seulement de trois filtres : rouge, vert et bleu. Combien de projecteurs et quels filtres doit utiliser l'éclairagiste pour éclairer le chanteur en cyan ? Justifie ta réponse en nommant le principe physique utilisé.

En filtrant la lumière blanche avec des filtres vert et bleu on obtient la couleur cyan.

Exercice 4 : L'exploration spatiale (sur 7 points)

La seconde étoile la plus proche de la Terre, Proxima du Centaure, se trouve déjà à 4,3 a.l. de nous. Plus éloignées, les limites de notre galaxie se situent à environ 50 000 a.l. Quant à Andromède, une galaxie voisine de la nôtre, elle est située à 2 200 000 a.l. de la Terre. En fait, plus on regarde loin dans l'univers, plus on regarde dans le passé.

a) A quelle vitesse se déplace la lumière ?

$$C=300000 \text{ km/s}$$

b) Qu'appelle-t-on année-lumière ? Est-ce une unité de distance, de temps ou de vitesse?

Calcule sa valeur (une année = 365,25 jours).

Une année-lumière est la distance parcourue par la lumière durant 1 an.

Calculons le nombre de secondes dans une année : $T=60*60*24*365.25=31557600$ secondes

$$C=D/T \text{ ou } D=C*T=300000*31557600=9.46728.10^{12} \text{ km}$$

c) A quelle distance en kilomètres est située Andromède de la Terre ?

$$2200000*9.46728.10^{12}=2.0828016.10^{19} \text{ km}$$

d) En quelle année les habitants de la Terre verront-ils la lumière provenant d'Andromède ?

$$2005+2200000=2202005$$

En 1995, les astronomes ont décelé la première planète extrasolaire, c'est-à-dire une planète qui n'appartient pas au système solaire. Elle tourne autour de l'étoile 51-Pégase située à 42 a.l.

Depuis qu'ils savent qu'il n'y a pas de vie extraterrestre sur Mars, les astronomes s'intéressent désormais à Titan, un satellite naturel de Saturne, qui possède une atmosphère propice au développement de la vie. Titan se situe à 1 500 millions de kilomètres de la Terre. La sonde spatiale Cassini-Huygens, partie de la Terre en 1997, n'approchera Titan qu'en 2004.

e) Quelle est la différence du point de vue de l'optique entre Titan, Saturne, Mars, la Terre, Pégase et Proxima du Centaure ? Réponds en effectuant un classement.

Source primaire : Etoiles : Pégase, Proxima du Centaure

Source secondaire : planètes et satellites : Titan, Saturne, Mars, la Terre

f) Imaginons que cette sonde détecte une forme de vie sur Titan, et qu'elle envoie un signal lumineux en direction de la Terre pour transmettre sa découverte. Combien de temps mettra le signal lumineux pour arriver sur Terre ? Exprime ton résultat en secondes, puis convertis-le en heures, minutes et secondes.

$$C=D/T \text{ donc } T=D/C=1500000000/300000=5000 \text{ secondes}$$

$$5000/60=83.333 \text{ soit } 83 \text{ minutes et } 0.333*60=20 \text{ secondes}$$

$$83=60+23 \text{ donc } 1 \text{ heure } 23 \text{ minutes } 20 \text{ secondes}$$

g) S'il fallait envisager un voyage vers cette planète avec une fusée se déplaçant à la vitesse de 30 km/s, quelle serait la durée du parcours ? Exprime d'abord le résultat en secondes, puis donner approximativement le nombre d'années correspondantes.

$$V=D/t \text{ donc } t=D/v=1500000000/30=50000000 \text{ secondes}$$

Nous avons trouvé au b) qu'un année compte 31557600 secondes.

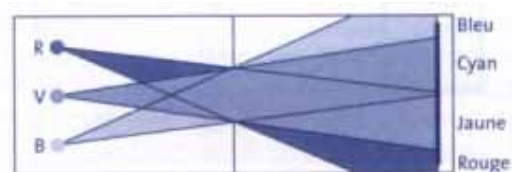
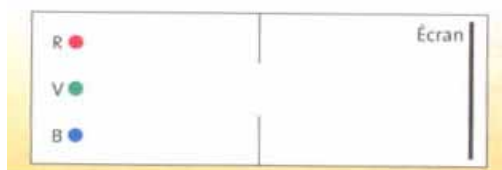
Cette durée correspond donc à $50000000/31557600=1.584404$ soit environ 1.6 année

h) Imaginons que la fusée partie de la Terre se pose sur la planète extrasolaire découverte au voisinage de l'étoile 51-Pégase, et qu'elle envoie un signal lumineux en direction de la Terre pour indiquer qu'elle est bien arrivée à destination. Combien d'années mettra le signal lumineux pour arriver sur Terre ?

Le signal lumineux mettra 42 années à revenir sur terre.

Exercice 5 : Quelle est la couleur obtenue ? (sur 4 points)

On place trois sources colorées, une rouge, une verte et une bleue devant un écran. On interpose ensuite un écran percé d'un trou, à égale distance des sources et de l'autre écran. Représente sur la figure ci-dessous les trois faisceaux qui arrivent sur l'écran après avoir traversé le trou et indique la couleur obtenue pour chaque zone.



Que se passe-t-il si on place la source rouge au milieu ?

On aura verticalement de haut en bas : bleu, magenta, jaune, vert.