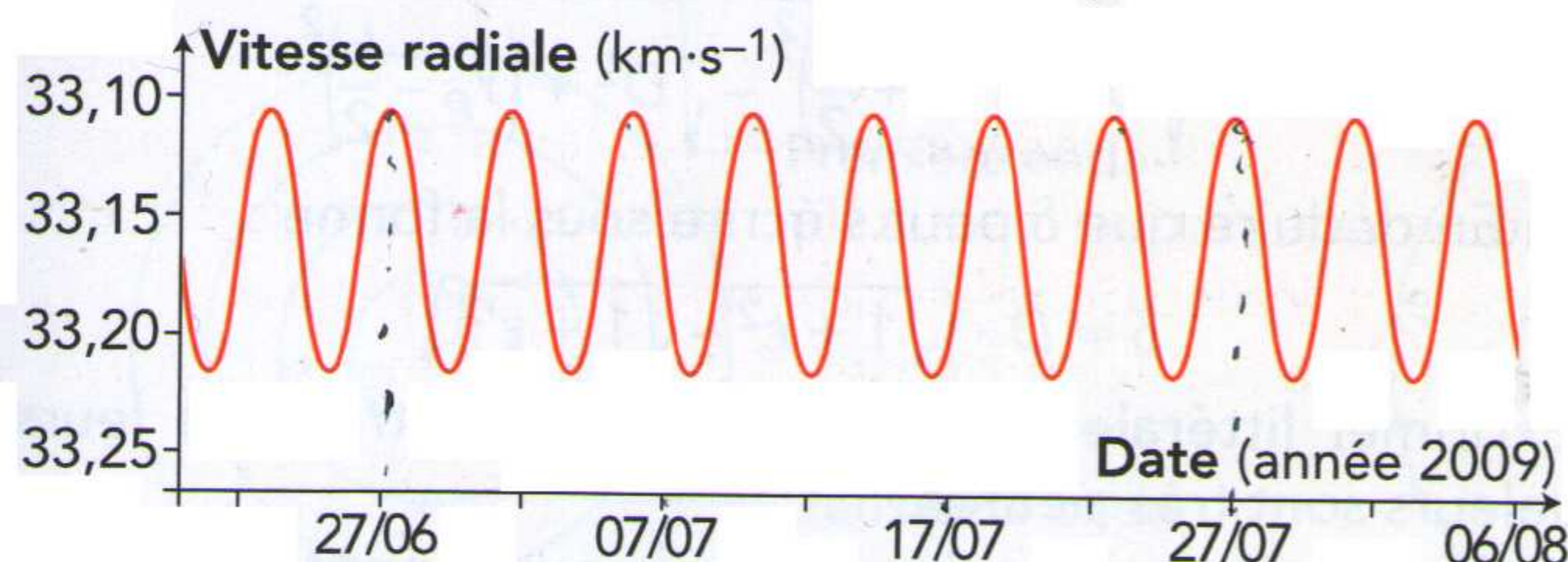


31 Exoplanètes

COMPÉTENCES Exploiter un graphique ; raisonner ; argumenter.

La présence d'une exoplanète autour d'une étoile peut être détectée par effet Doppler-Fizeau en analysant la lumière émise par l'étoile. En effet, le mouvement de la planète autour de son étoile induit de légères variations de la vitesse radiale de cette étoile.

1. Que mesurent les astrophysiciens pour accéder à la valeur de la vitesse radiale d'une étoile par spectroscopie ?
2. La valeur de la vitesse radiale de l'étoile 51 Pegasi en fonction du temps est représentée ci-dessous :



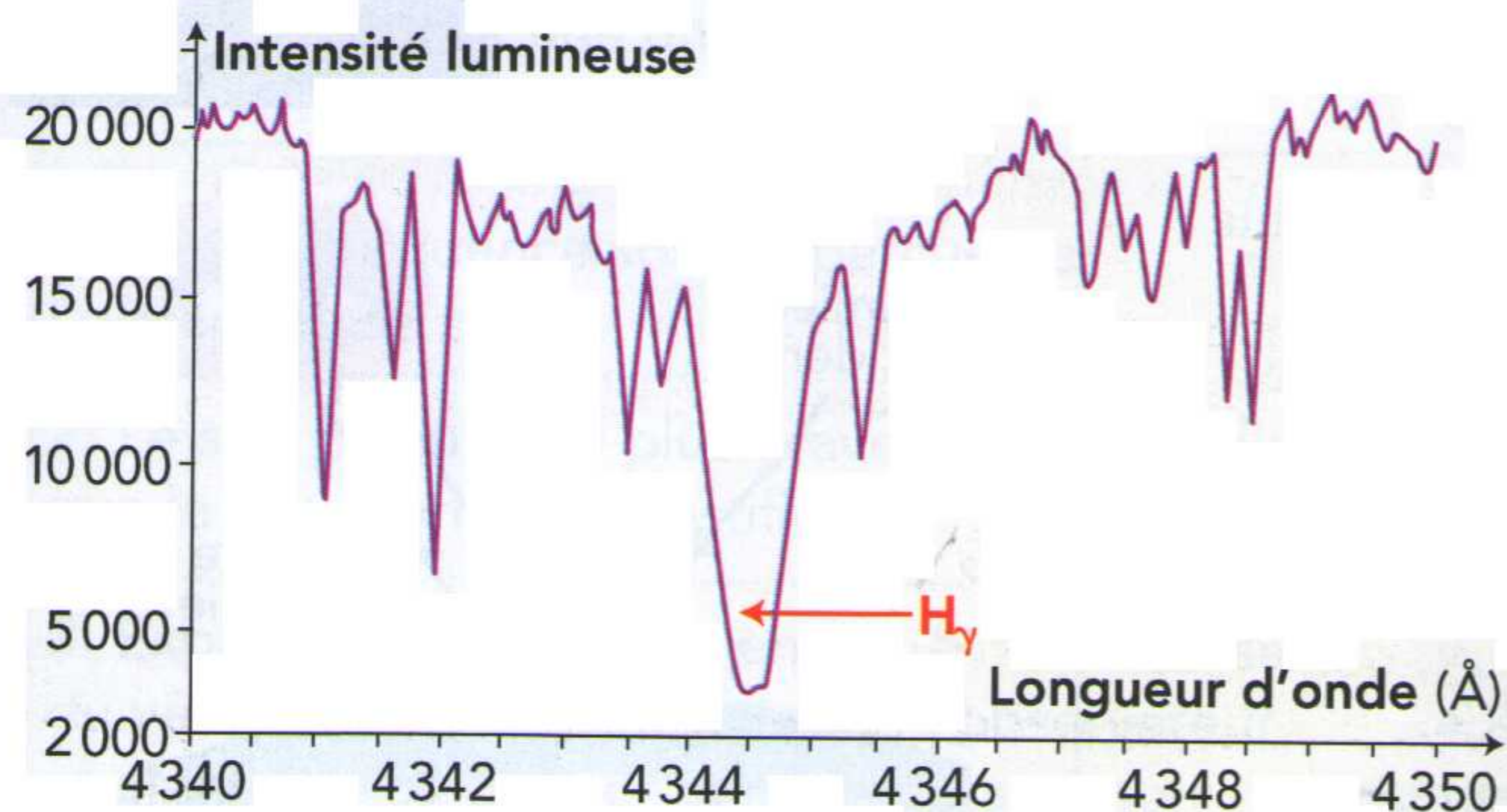
Quelle est la valeur moyenne de cette vitesse ?

3. La période du mouvement de révolution de l'exoplanète s'identifie à la période de la vitesse radiale de l'étoile.
 - a. Mesurer la période de révolution de l'exoplanète autour de l'étoile 51 Pegasi.
 - b. Comparer cette période de révolution à celle de la Terre.

32 Spectre d'une étoile lointaine

COMPÉTENCES Exploiter un graphique ; calculer ; raisonner.

Le graphique ci-dessous représente le spectre de l'étoile HD45282 entre 4340 Å et 4350 Å. On a repéré le pic correspondant à la raie H_γ l'hydrogène dont la longueur d'onde de référence est $\lambda_r = 4\,340,47$ Å.



1. Que représentent les pics de ce graphe ?
2. Quelle est la longueur d'onde observée λ du pic correspondant à l'hydrogène dans le spectre étudié ?
3. Calculer la vitesse radiale de l'étoile HD45282 à partir de l'expression de Doppler-Fizeau :

$$v = c \cdot \frac{\lambda - \lambda_r}{\lambda_r}$$

avec $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

4. a. Le décalage est-il observé vers le bleu (blueshift) ou vers le rouge (redshift) ?
- b. L'étoile s'éloigne-t-elle ou s'approche-t-elle de la Terre ?

33 Bac Diffraction par un fil

COMPÉTENCES Exploiter un graphique ; raisonner ; argumenter.

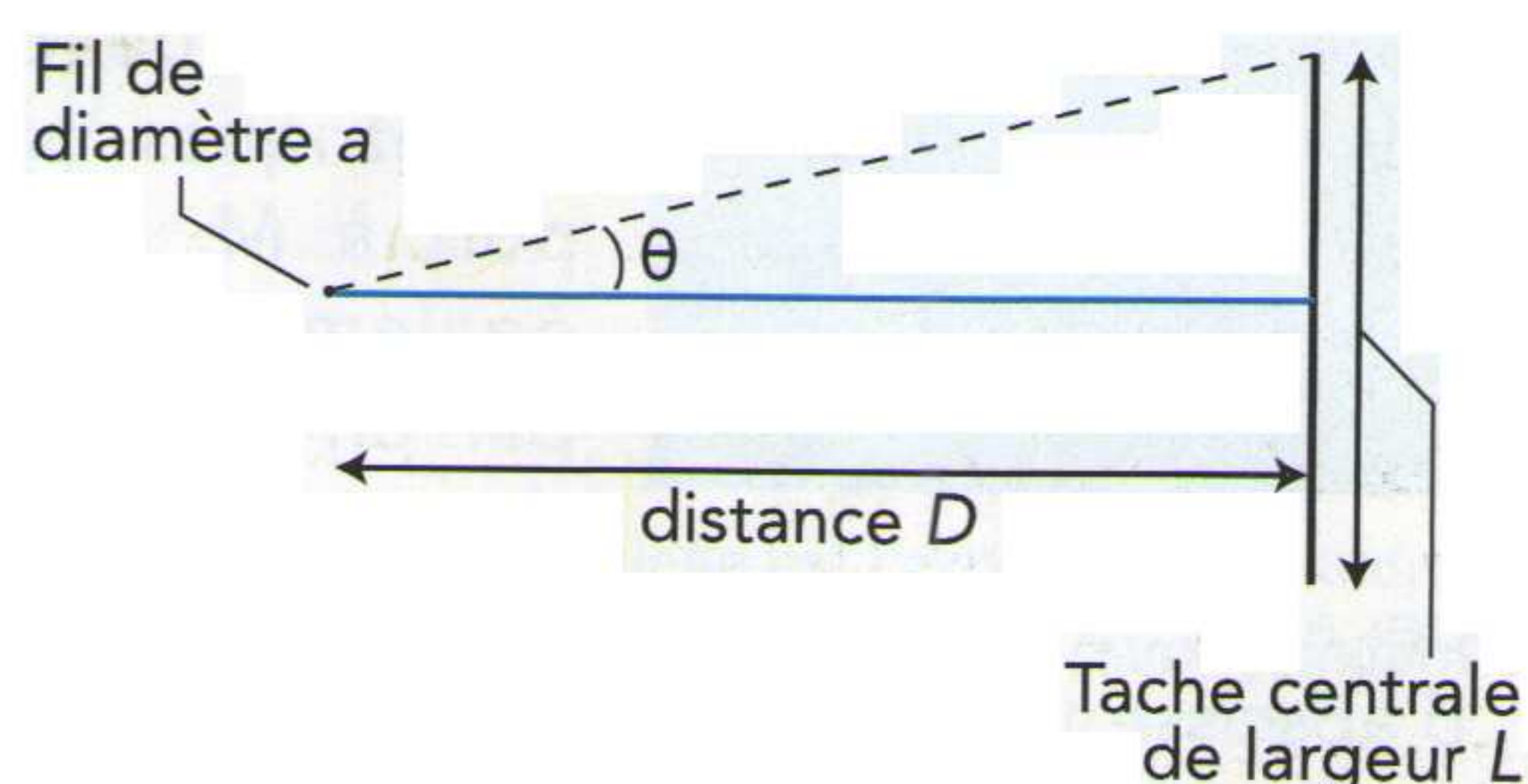
On réalise une expérience de diffraction à l'aide d'un laser émettant une lumière monochromatique de longueur d'onde λ .

À quelques centimètres du laser, on place successivement des fils verticaux de diamètres a connus.

La figure de diffraction obtenue est observée sur un écran blanc situé à une distance $D = 1,60 \text{ m}$ des fils. Pour chacun des fils, on mesure la largeur L de la tache centrale.

À partir de ces mesures et des données, il est possible de calculer l'écart angulaire θ du faisceau diffracté (voir figure 1 ci-après).

Figure 1
(vue du dessus)

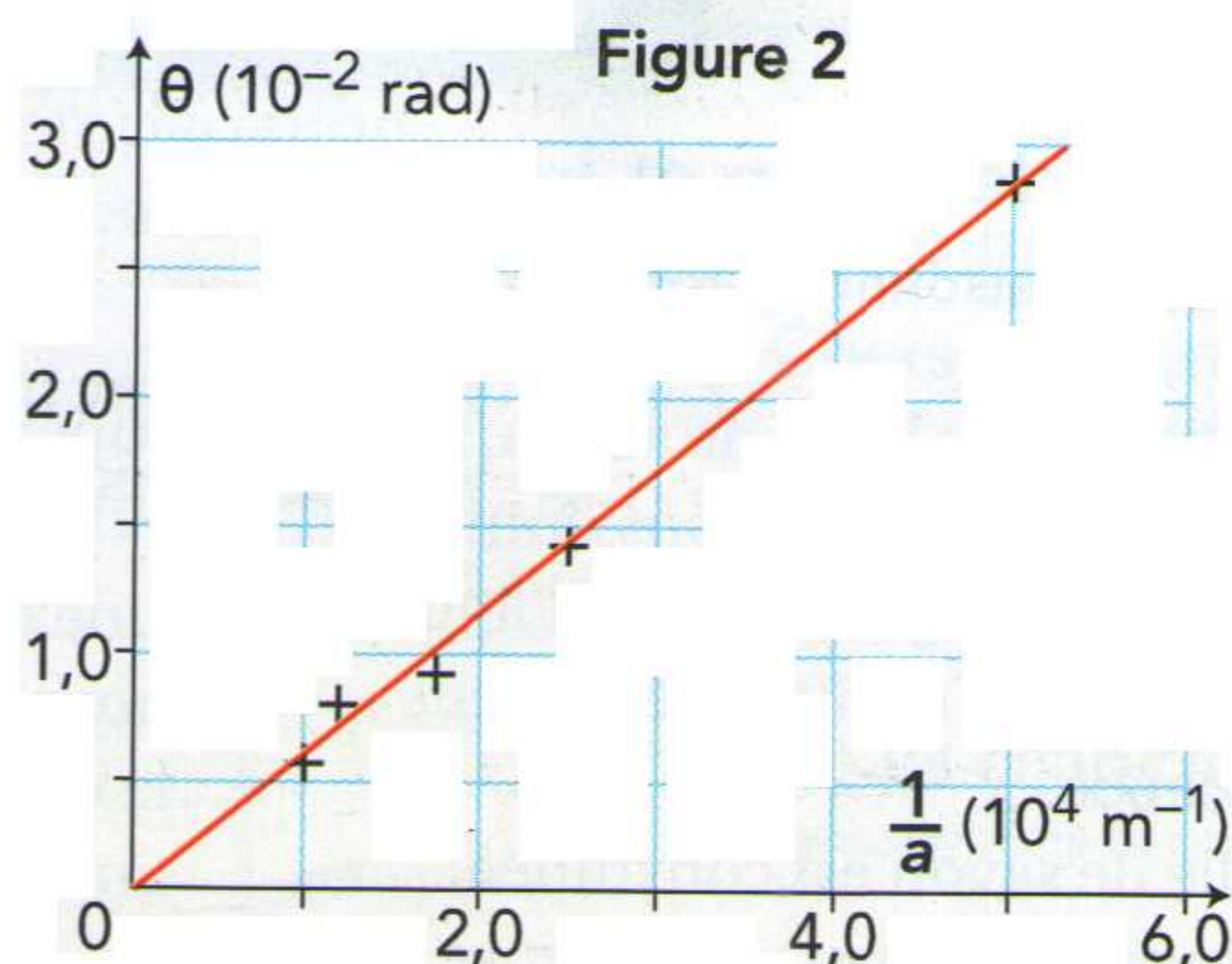


1. L'angle θ étant petit, on a la relation $\tan \theta \approx \theta$, avec θ en radian.

Donner la relation entre L et D qui a permis de calculer θ pour chacun des fils.

2. Donner la relation liant θ , λ et a . Préciser les unités.

3. On trace la courbe $\theta = f\left(\frac{1}{a}\right)$ (figure 2) :



Montrer que la courbe obtenue est en accord avec l'expression de θ donnée à la question 2.

4. Comment, à partir de la courbe précédente, pourrait-on déterminer la valeur de la longueur d'onde λ de la lumière monochromatique utilisée ?

5. En utilisant la figure 2, préciser parmi les valeurs de longueurs d'onde proposées ci-dessous quelle est celle de la lumière utilisée :

560 cm ; 560 mm ; 560 μm ; 560 nm.

6. Si l'on envisageait de réaliser la même étude expérimentale en utilisant une lumière blanche, on observerait des franges irisées.

En utilisant la réponse donnée à la question 2, justifier succinctement l'aspect « irisé » de la figure observée.