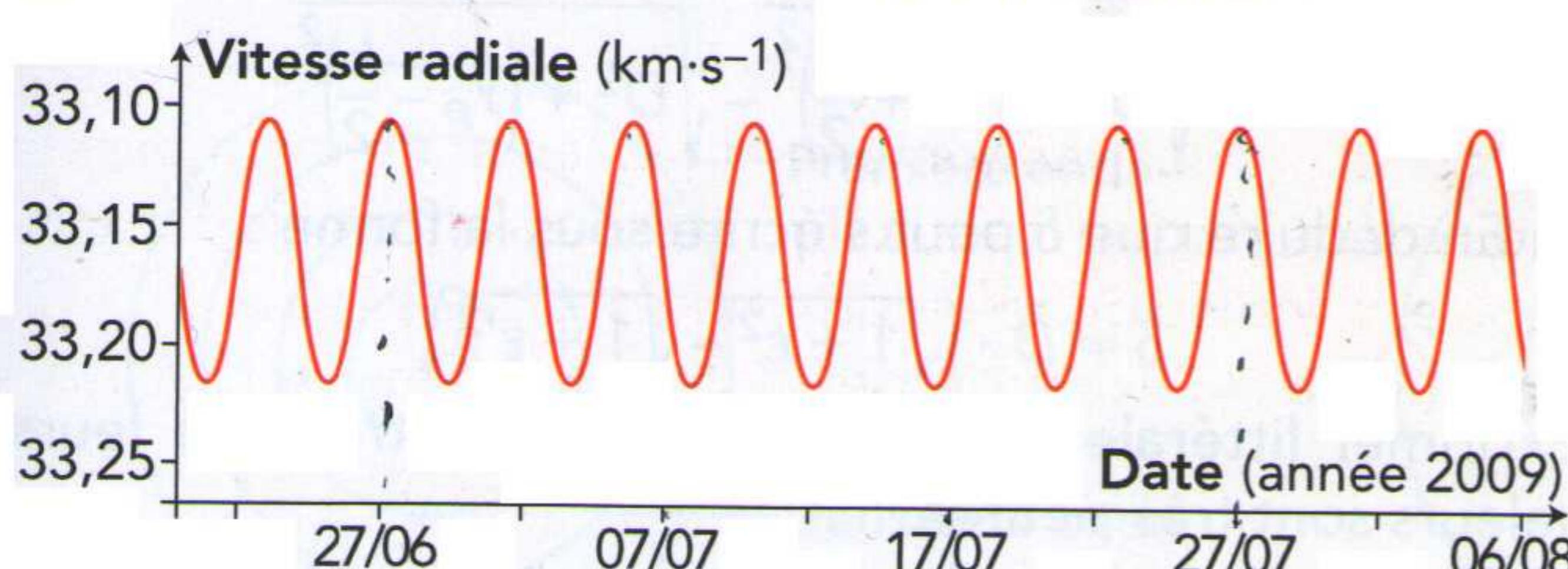


31 Exoplanètes

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.

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



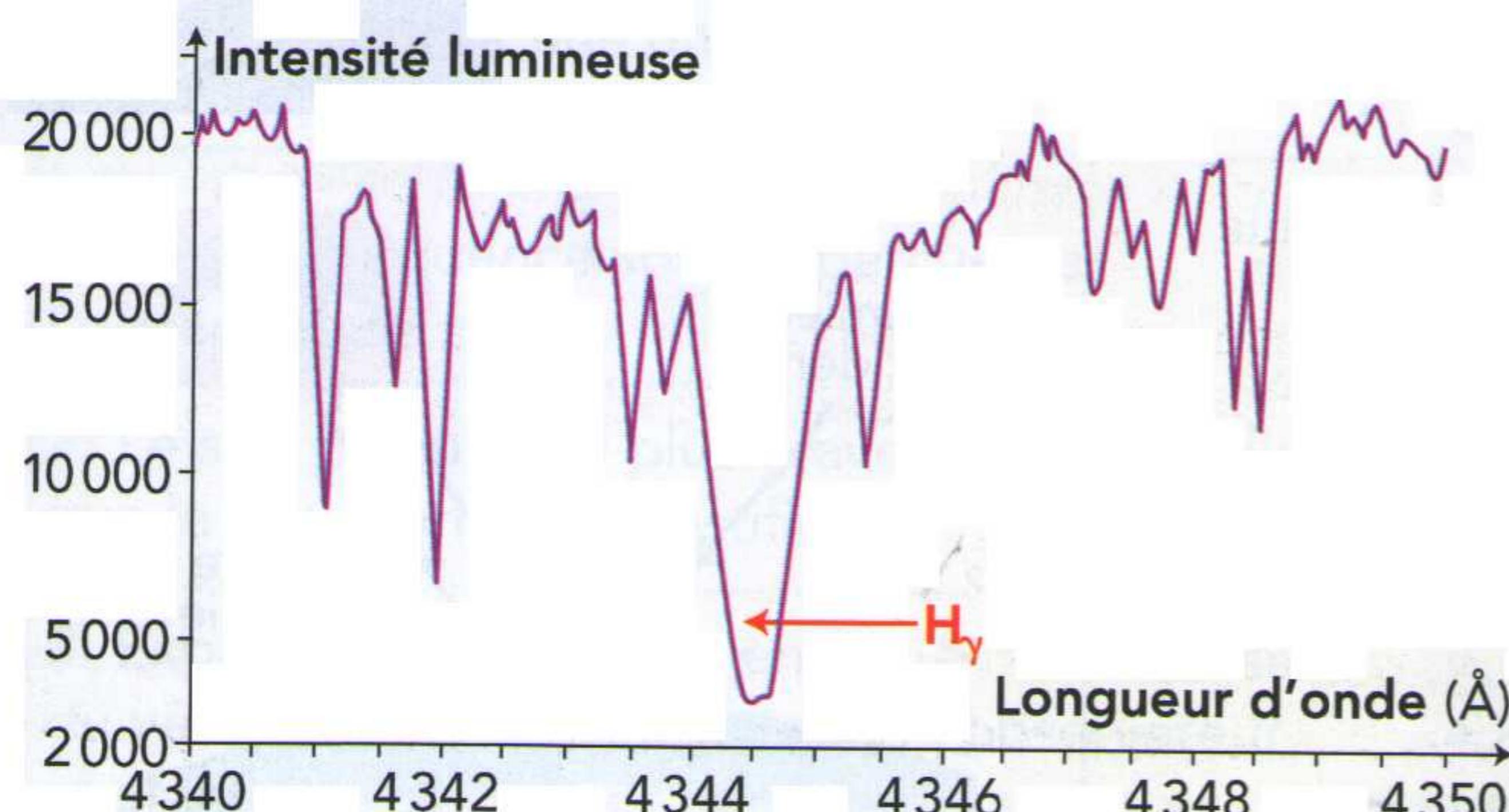
Quelle est la valeur moyenne de cette vitesse?

- La période du mouvement de révolution de l'exoplanète s'identifie à la période de la vitesse radiale de l'étoile.
- Mesurer la période de révolution de l'exoplanète autour de l'étoile 51 Pegasi.
- 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 $\lambda_r = 4\ 340,47\ \text{\AA}$.



- Que représentent les pics de ce graphe?
- Quelle est la longueur d'onde observée λ du pic correspondant à l'hydrogène dans le spectre étudié?
- 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 $c = 3,00 \times 10^8\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

- Le décalage est-il observé vers le bleu (blueshift) ou vers le rouge (redshift)?
- 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.

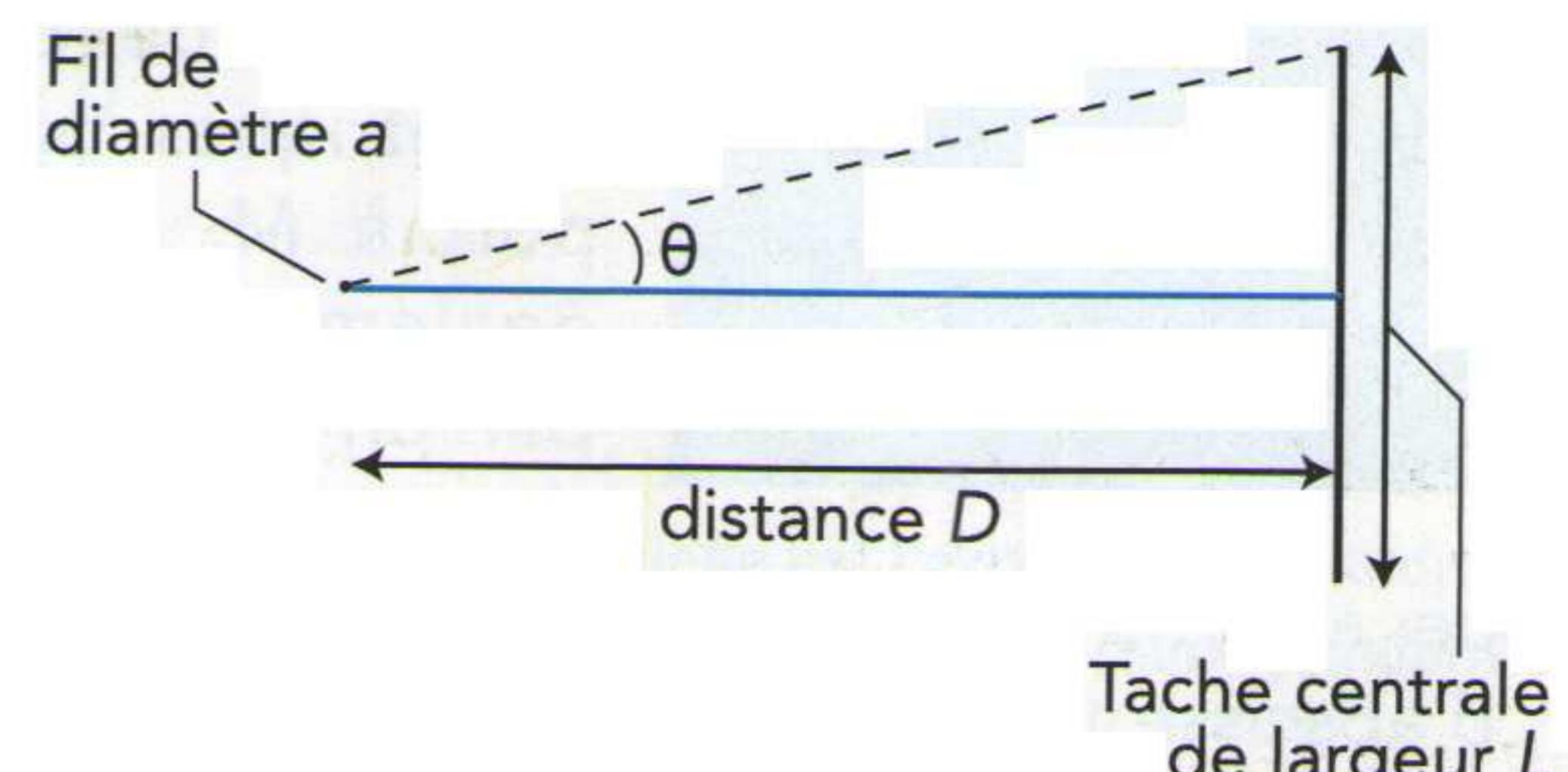
On réalise une expérience de diffraction à l'aide d'un laser émettant une lumière monochromatique de longueur d'onde λ .

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).

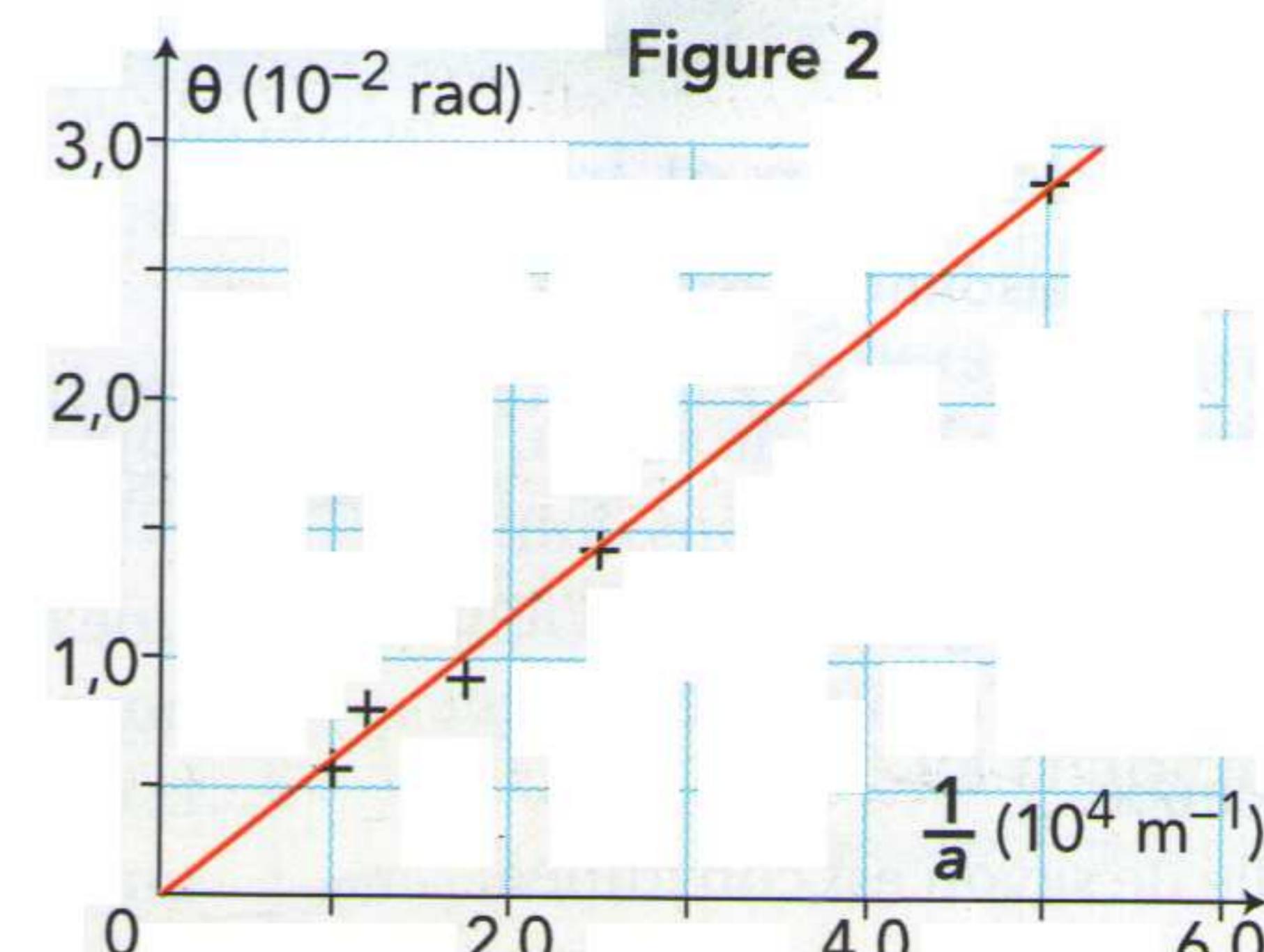
Figure 1
(vue du dessus)



- 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.

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

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

- 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.