

French Physicist's Tournament 2020 : Liste des problèmes

Pour stimuler des discussions intéressantes, les problèmes sont formulés comme des questions de physique ouvertes. C'est pourquoi l'énoncé n'est jamais trop rigoureux et l'on suppose que chaque phénomène sera étudié à la fois théoriquement et expérimentalement (si possible) en fonction des paramètres les plus pertinents. De plus, les conditions expérimentales ne sont pas données. Si votre interprétation d'un problème correspond à l'interprétation écrite, qu'elle est suffisamment intéressante et que votre enquête est stimulante et large, les membres du jury vous accorderont très probablement de bonnes notes. On ne s'attend certainement pas à ce que votre équipe passe des années à résoudre tous les problèmes. Vous devez donc examiner attentivement votre budget temps et choisir les paramètres les plus importants et les plus intéressants à étudier tout en faisant de votre mieux aussi bien sur le modèle théorique que sur les confirmations expérimentales.

1. Canon cumulatif

À quelle hauteur une balle de ping-pong peut-elle sauter en utilisant la configuration de la vidéo ? Quelle est la fraction maximale de l'énergie cinétique totale qui peut être transférée au ballon ? <https://youtu.be/mPOcFSHyd9o?t=478>

2. Tube de papier

Rouler une longue bande de papier dans un tube serré et la poser verticalement sur une table. Pourquoi se déroule-t-il souvent par saccades ? Qu'est-ce qui détermine la période des secousses ? <https://youtu.be/G3yzSMLMRds>

3. Tourbillon dans une bouteille

Lorsqu'une bouteille d'eau ouverte est retournée et légèrement agitée en un mouvement de rotation, un tourbillon se forme. Quelles sont ses caractéristiques ? En combien de temps la bouteille peut-elle être vidée de cette façon ? Qu'est-ce qui change si la bouteille est remplie de sable à la place ? <https://youtu.be/J207s0zk6Kg>

4. Horloge planétaire

Proposer l'horloge la plus précise, qui mesure le temps avec une résolution temporelle d'une minute ou moins, en utilisant la rotation de la Terre. La conception de l'horloge doit permettre de calibrer l'horloge pour qu'elle fonctionne même sur une autre planète. Avec quelle certitude votre horloge indiquera-t-elle l'heure exacte après un an ?

5. **Boussole optique**

Les abeilles se localisent dans l'espace grâce à la sensibilité de leurs yeux à la polarisation de la lumière. Concevez une boussole optique peu coûteuse en utilisant des effets de polarisation pour obtenir la meilleure précision possible. Comment la présence de nuages dans le ciel changerait-elle cette précision ?

6. **Brume plate**

Après avoir versé de l'azote liquide dans une tasse, vous remarquerez que la tasse commence à s'embuer. Le bord de la brume est un plan fin clairement marqué à une certaine hauteur au-dessus de la tasse. Enquêter sur ce phénomène.

7. **Verres résonnants**

Lorsque vous prenez deux verres entre vos doigts, ils émettent parfois un son particulier contenant un balayage de fréquence. Enquêter sur ce phénomène.

<https://youtu.be/AIZkIfoQhIU>

8. **Veilleuse à cornichons**

Si vous faites passer le courant d'une prise murale domestique conventionnelle à travers un cornichon, il brillera. Examinez cet effet, y compris l'effet du courant alternatif et l'utilisation de plusieurs cornichons dans une chaîne. Quel est le mécanisme (et le temps) pour qu'un cornichon s'éteigne ? *Attention à ne pas confondre les cornichons avec vos doigts !* <https://youtu.be/aab8VjzuXyM?t=39>,

<https://youtu.be/axbAvYK9Hcw>

9. **Haricot sauteur**

Un jouet simple appelé "haricot sauteur" peut être construit en mettant une boule de métal à l'intérieur d'une capsule de pilule. Placée sur une surface inclinée à une certaine inclinaison, le haricot sauteur tombera d'une manière assez surprenante, se tenant apparemment debout, puis culbutant, au lieu de rouler. Étudiez son mouvement. Trouvez les dimensions des haricots les plus rapides et les plus lents pour une inclinaison donnée. <https://youtu.be/Azb9bDktZVc>

10. **Anneaux tourbillonnants**

On sait qu'un canon à tourbillon à ouverture non circulaire peut produire des anneaux de fumée oscillants. Étudier la dynamique de la forme de l'anneau.

https://youtu.be/N7d_RWyOv20?t=190

11. **Petits soldats**

Étudier et expliquer le phénomène par lequel les copeaux de métal, qui reposent d'abord sur une surface plane, s'arrangent soudainement verticalement lorsque le support commence à vibrer de façon intensive.