

■ BIBLIOGRAPHIE

L'explication classique du couple gyroscopique fait appel à la conservation du moment cinétique.

Voir par exemple :

E. Hecht, **Physique** [chapitre « Mouvement de rotation »], de Boeck, 1999.



Retrouvez la rubrique
Idées de physique sur
www.pourlascience.fr

Pour tourner le plus longtemps possible, les joueurs utilisent des toupies d'endurance. Leurs pointes sont en forme de cône, très pointu, afin de réduire au minimum le frottement avec le support.

La stratégie d'endurance n'est cependant pas infaillible. Les toupies d'attaque, en cognant les toupies, peuvent les éjecter de l'arène ou les faire tomber en les déstabilisant. Pour créer des chocs violents, la base d'une toupie d'attaque est plate. Ainsi, puisque l'arène n'est pas plane, le contact de la base sur le support est un cercle qui agit comme une roue et anime la toupie de déplacements rapides. En outre, la couronne d'une telle toupie est crantée et très irrégulière, de façon à ajouter au choc le mouvement de ces aspérités dû à la rotation de la toupie sur elle-même.

Pour ne pas voir son jouet éjecté ou déstabilisé par une collision avec une toupie

d'attaque, on peut opter pour une toupie de défense. Elle est plus massive pour ne pas être éjectée, sa couronne est lisse pour ne pas accrocher, et surtout sa base est non plus plate, mais hémisphérique, afin d'assurer un bon contact. Lors d'un choc, une telle toupie s'inclinera beaucoup moins et sera bien plus stable.

En revanche, la base large d'une toupie de défense est source de frottements. Cette toupie tournera donc moins longtemps qu'une toupie d'endurance. On aura alors la tentation de choisir une toupie d'équilibre, censée présenter à un moindre degré toutes les qualités des trois autres. Il reste cependant douteux que ces appréciations de physiciens soient les critères retenus par les enfants pour choisir des toupies aux noms aussi évocateurs que *Big Bang Pegasus* ou *Diablo Nemesis* !

Toutes les ARCHIVES

■ Pour la Science

■ Dossier
Pour la Science

depuis

1996



maintenant disponibles sur www.pourlascience.fr*

* Numéros à lire en ligne ou téléchargeables en PDF, en vente à l'unité ou accessibles par abonnement.

QUESTION AUX EXPERTS

Peut-on échapper à la pollution en ville ?

Oui, en partie ! La pollution de l'air y est très hétérogène et certains endroits sont (un peu) préservés.

Isabelle COLL



Un rapport de l'Agence européenne pour l'environnement estime qu'en Europe, près de 95 % de la population urbaine est exposée à des concentrations de particules fines excédant les recommandations de l'OMS, et susceptibles à long terme de déclencher des maladies respiratoires et des cancers. En outre, un rapport du Sénat publié en 2011 indique que la concentration de dioxyde d'azote (NO_2), un gaz nocif pour les voies respiratoires, dépasse le maximum autorisé dans toutes les grandes agglomérations françaises. Dans les zones urbaines denses, ces composés constituent les deux principaux polluants atmosphériques dangereux pour la santé. Peut-on y échapper ?

Dans les régions urbanisées, les transports sont responsables de près de 60 % – et jusqu'à 80 % localement d'après le Sénat – des émissions d'oxydes d'azote (NO et NO_2), et de plus d'un quart des émissions de particules fines. Le reste des émissions provient des secteurs industriel, résidentiel, tertiaire et agricole, selon les données d'Airparif pour la région Ile-de-France. La concentration de polluant dépend de la densité des émetteurs, mais aussi de l'efficacité de la dilution dans l'atmosphère – elle-même fonction de divers paramètres, tels que la force du vent.

Les centres-villes sont à éviter – du moins ceux où la circulation et l'activité commerciale sont denses –, car leur compacité défavorise la dispersion des polluants. En outre, on y est exposé aux bouffées d'émissions de solvants

ou de graisses issues de certains commerces (garages, pressings, etc.) et aux particules provenant de la cuisson des aliments.

Il est aussi conseillé de s'éloigner de la circulation. Au centre d'un carrefour à sens giratoire fréquenté, la concentration de polluants peut être supérieure de plus de 30 % par rapport à la périphérie. Quand l'espace environnant est dégagé, l'influence du trafic s'étend sur plus de 100 mètres. La concentration de polluants est *a minima* doublée dans l'habitacle des voitures, peu ventilé. La position des ventilations, à hauteur des pots d'échappement des véhicules environnants, contribue à y dégrader la qualité de l'air.

Endroits confinés, danger

De façon générale, les milieux confinés sont à éviter. Dans les parkings couverts, les voitures polluent même à l'arrêt, car les carburants s'évaporent légèrement. Selon une étude de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) réalisée en 2007, la mauvaise qualité de l'air y entraîne un risque pour la santé des usagers et surtout des professionnels. Aux heures d'arrivée et de départ du bureau, la concentration des polluants y est multipliée par 10 à 100 par rapport au niveau urbain moyen.

Dans le réseau souterrain du métro, les gaz polluants sont aussi concentrés que dans l'environnement extérieur immédiat, d'où ils rentrent par les ventilations et les prises d'air. En revanche, les particules y atteignent des

concentrations élevées, comparables à celles mesurées à proximité du trafic. Entre un tiers et la moitié d'entre elles proviennent de sources internes (frottements sur les rails, etc.).

Est-on protégé chez soi ? Pas complètement, selon une étude d'Airparif réalisée en 2004, car l'air circule bien entre l'extérieur et l'intérieur d'un bâtiment. Les concentrations d'oxydes d'azotes sont en moyenne 20 % supérieures dans un logement quand il est exposé à un grand axe routier. En outre, il existe des sources internes de polluants.

Habiter en hauteur permet tout de même d'échapper (un peu) aux polluants automobiles, dont les concentrations sont presque toujours plus élevées près du sol. Les rares mesures font état de 20 % à 50 % de réduction des concentrations entre le sol et le troisième ou le cinquième étage. Les arbres bordant les rues peuvent freiner le transfert des polluants vers le haut des immeubles, mais ils accroissent l'exposition des piétons.

Le meilleur refuge pourrait alors se situer dans les grands espaces verts urbains. On y est en retrait des sources d'émission et le transport des polluants est limité par les arbres. En outre, de nombreux polluants se fixent sur ces derniers. Au centre du parc Montsouris, à Paris, les concentrations moyennes de dioxyde d'azote sont jusqu'à deux fois inférieures à celles mesurées sur la plupart des voies urbaines. ■

Isabelle COLL est maître de conférences à l'Université Paris-Est Créteil.

SciLogs

La nouvelle communauté de
blogueurs scientifiques francophones

De blog en blog,
explorez la science en direct
avec ceux qui la font,
commentez les articles
et participez au débat !

Complexités

Vos raisonnements et conceptions seront remis en question par [Jean-Paul Delahaye](#), auteur de la rubrique Logique et Calcul dans *Pour la Science*. Dans son blog, il présente des jeux et énigmes mathématiques, des paradoxes logiques et numériques et des nouveautés en informatique.

Signal sur bruit

Découvrez les réflexions de l'astrophysicien [Richard Taillet](#). Matière noire, énergie sombre et autres découvertes en physique et astrophysique... votre soif de connaissance sera assouvie !

Best of Bestioles

Explorez chaque semaine les merveilles du monde animal, dans le blog de [Loïc Mangin](#), rédacteur en chef adjoint de la revue *Pour la Science*. Insectes, mammifères, crustacés, amphibiens et bien d'autres n'auront bientôt plus de secrets pour vous !

Retrouvez aussi les autres communautés « SciLogs » :
déjà plus de 140 blogueurs scientifiques à l'international !



Connectez-vous
maintenant
pour découvrir
www.SciLogs.fr !



Suivez les dernières actualités
des blogueurs également
sur les réseaux sociaux

Proposé par **POUR LA SCIENCE**