

## BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Épreuve pratique de l'enseignement de spécialité physique-chimie  
Évaluation des Compétences Expérimentales

Cette situation d'évaluation fait partie de la banque nationale.

## ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	n° d'inscription :

Cette situation d'évaluation comporte **quatre** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses. Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

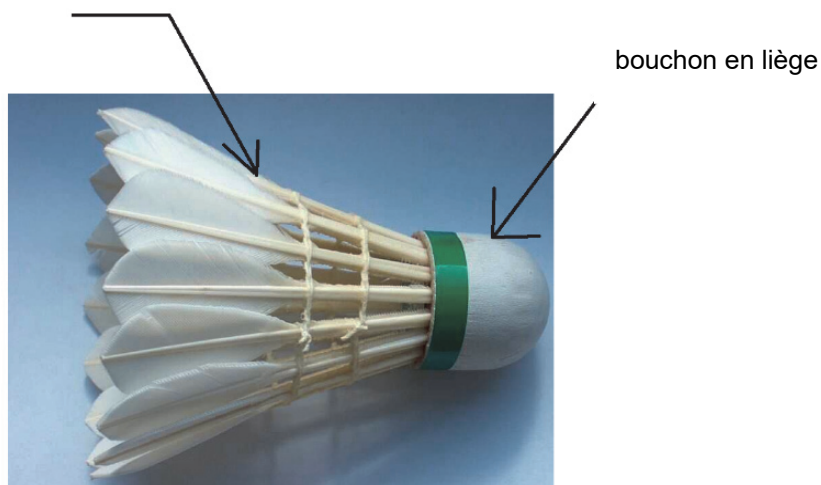
L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

**CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION**

Au badminton, il existe trois types de volants. Celui qui est utilisé en compétition est constitué d'un bouchon en liège et d'une jupe en plumes.

Avant de commencer un match, il est possible de tester le volant afin de voir si sa vitesse est convenable. Si celle-ci n'est pas adaptée (notamment à cause de la température) et après accord de l'arbitre et de l'adversaire, le joueur peut décider de le « casser », c'est-à-dire plier quelques plumes vers l'intérieur ou vers l'extérieur de la jupe.

jupe en plumes



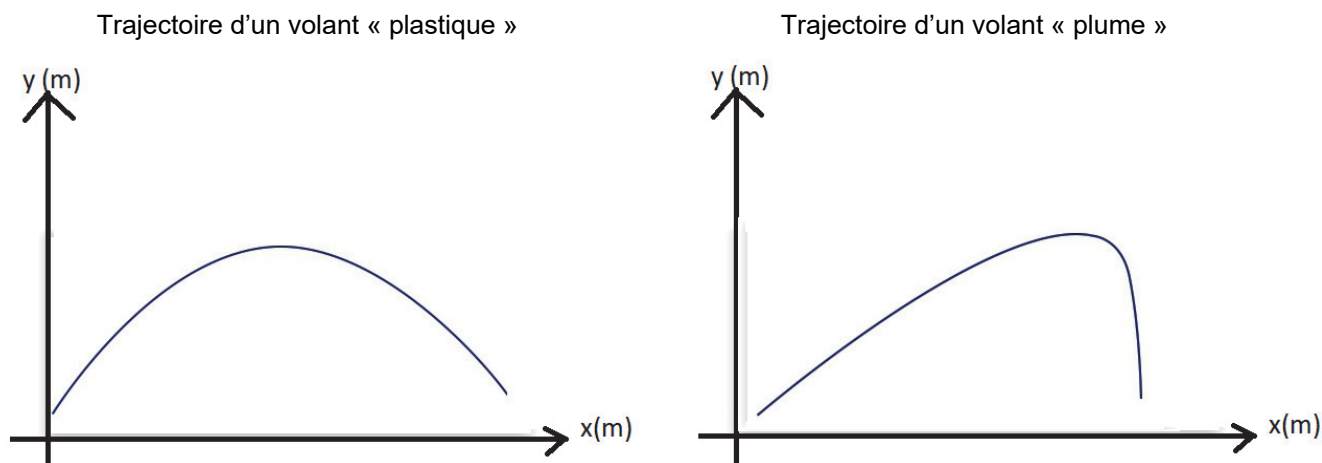
bouchon en liège

Volant de badminton en plumes, d'après [www.wikipedia.fr](http://www.wikipedia.fr)

***Le but de cette épreuve est d'étudier comment « casser » le volant pour augmenter sa vitesse.***

**INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT****Le volant en plumes, une trajectoire particulière**

Contrairement au volant en plastique, utilisé par les débutants, dont la trajectoire est proche d'une parabole, le volant en plumes possède une trajectoire particulière appelée « trajectoire parachute ». C'est cette trajectoire idéale qui est recherchée en compétition : le volant monte presque en ligne droite puis redescend pratiquement à la verticale.



D'après <http://soulainesbad.canalblog.com/>

**Obtention de la vidéo de lancer**

Une vidéo de lancer du volant intitulée : « *volant.avi* » est à disposition sur le poste informatique. Elle a été tournée en utilisant une règle rouge pour étalon. Cette règle mesure  $L = 1,81$  m. Le volant a une masse  $m = 5,35$  g.

Cette vidéo peut être exploitée par un logiciel de pointage à partir de l'image n°2.  
La notice du logiciel de pointage est fournie.

**Différentes énergies**

Dans le cadre de cette situation d'évaluation, on étudie le mouvement du centre du bouchon en liège. On peut alors considérer que :

- l'énergie cinétique  $E_C$  est exprimée par :  $E_C = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
- l'énergie potentielle de pesanteur  $E_P$  est exprimée par :  $E_P = m \cdot g \cdot y$
- l'énergie mécanique  $E_M$  est exprimée par :  $E_M = E_C + E_P$

Avec :

$m$  : masse du volant en kg ;

$v$  : vitesse du volant en  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$  ;

$y$  : altitude du volant par rapport à l'axe des abscisses en m ;

$E_C$ ,  $E_P$  et  $E_M$  sont alors des énergies exprimées en joules (J).

**Théorème de l'énergie mécanique dans le cas d'une chute**

Dans le cadre de cette étude, on considère que la variation d'énergie mécanique associée au déplacement du centre du bouchon en liège d'un point A à un point B est égale au travail des forces de frottement  $\vec{f}$ . Alors on a :

$$\Delta E_M = W_{A \rightarrow B}(\vec{f})$$

**Données :**

- L'intensité de la pesanteur vaut  $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .
- On suppose dans cette étude que la poussée d'Archimède est négligeable devant les autres forces.

### 1. Proposition d'une hypothèse et d'un protocole (20 minutes conseillées)



---

.....

.....

.....

.....

APPEL n°1		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter la méthode envisagée ou en cas de difficulté</b>	

[illegible]

## APPEL n°2



Appeler le professeur pour lui présenter le protocole  
ou en cas de difficulté

**2. Traitement numérique des données expérimentales** (30 minutes conseillées)

Mettre en œuvre le protocole proposé dans la partie 1.3.

Se rendre à la partie « *Travail à réaliser par le candidat* » du programme « *badminton.py* ». À l'aide de la notice, effectuer les **travaux 1, 2, 3 et 4** puis exécuter le programme.

## APPEL n°3



Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux  
ou en cas de difficulté

**3. Exploitation des résultats expérimentaux** (10 minutes conseillées)

3.1. Les résultats expérimentaux obtenus sont-ils en accord avec l'hypothèse formulée à la question 1.1 ? Justifier.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2. Un joueur souhaite augmenter la vitesse du volant en le « cassant ». Doit-il plier les plumes vers l'intérieur ou vers l'extérieur ? Justifier.

.....

.....

.....

**Ranger la paillasse avant de quitter la salle**