


<p>Seconde</p> <p>Thème : La pratique du sport</p> 	<h2 style="color: magenta; text-decoration: underline;">ECE : LE PRINCIPE D'INERTIE DANS LE SPORT</h2>
--	--

DESCRIPTIF DE SUJET DESTINE AU PROFESSEUR

Compétences exigibles du B.O.	Principe d'inertie.	Utiliser le principe d'inertie pour interpréter des mouvements simples en termes de forces.
Tâches à réaliser par le candidat	<p>Dans ce sujet on demande au candidat de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser un chronométrage afin de tracer un graphique • Analyser un mouvement en termes de forces afin de valider le principe d'inertie. 	
Compétences évaluées Coefficients respectifs	<p>Cette épreuve permet d'évaluer les compétences :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser (ANA) ; coefficient 1 • Réaliser (REA) ; coefficient 3 • Valider (VAL) ; coefficient 2 	
Préparation du poste de travail	<p>Précaution de sécurité : RAS</p> <p>Prévoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les ordinateurs sont déjà allumés sur la vidéo. • Le logiciel de chronométrage est directement accessible sur le PC avec une notice. • Un tableau de mesures et un graphique pour les élèves en difficulté. 	
Déroulement de l'épreuve Gestion des différents appels	<p>Minutage conseillé :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ANA (10 min conseillées) • REA (30 min conseillées) • VAL (20 min conseillées) <p>Il est prévu 3 appels obligatoires de la part du candidat.</p> <p>Lors de l'appel 1, l'examineur vérifie que le candidat a bien pris en compte deux forces et qu'il a formulé une hypothèse cohérente.</p> <p>Lors de l'appel 2, l'examineur vérifie que le candidat a réussi à réaliser ses mesures.</p> <p>L'appel 3 est facultatif ; l'élève appelle l'examineur s'il a des difficultés à tracer le graphique.</p> <p>Lors de l'appel 4, l'examineur vérifie que le candidat a bien compris les questions posées.</p> <p>Le professeur observe le candidat en continu. Dans la partie « réaliser » le professeur est attentif sur la façon dont le candidat évolue dans l'environnement du laboratoire, organise son poste de travail, utilise le matériel avec pertinence, respecte les procédures et les règles de sécurité.</p>	
Remarques	La séance de TP est prévue pour une durée de 1 heure.	
Auteur	Christine Merlier – lycée Charles Péguy – Orléans (45)	

1. Pour chaque poste

Paillasse élèves :

- La vidéo sur PC (à rechercher sur YouTube).
- 1 éprouvette graduée de 250 mL remplie d'huile jusqu'à 1 cm au-dessus de la graduation 0 ; l'éprouvette aura des repères tous les 4 cm.
- Une solution de permanganate de potassium assez diluée.
- 2 pipettes simples.
- Un chronomètre.
- Logiciel de chronométrage en ligne : <http://www.chronometre-en-ligne.com/>

Paillasse professeur :

- Tableaux de valeurs.

Documents mis à disposition des élèves :

- Eventuellement la notice d'un tableur si le TP est informatisé.
- Notice du logiciel de chronométrage ou du chronomètre.

2. Particularités du sujet, conseils de mise en œuvre

Le cours sur les forces doit déjà avoir été traité au préalable.
Il est préférable d'avoir également déjà abordé le principe d'inertie.

ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

Compétences travaillées (capacités et attitudes) :

- **ANA** : analyser un mouvement en termes de forces.
- **REA** : réaliser un dispositif expérimental ; maîtriser certains gestes techniques.
- **VAL** : exploiter et interpréter des mesures pour valider ou infirmer une hypothèse.

ANA

REA

VAL

20

CONTEXTE

Le parachutisme consiste à chuter d'une hauteur comprise entre une centaine et plusieurs milliers de mètres puis, à l'aide du parachute, de descendre jusqu'à terre.

Nous allons ici nous intéresser au mouvement d'un parachutiste lors de son saut depuis un hélicoptère en vol stationnaire et avant qu'il n'ouvre son parachute.

DOCUMENTS A VOTRE DISPOSITION

Document 1 : Vidéo d'un baptême de saut en parachute

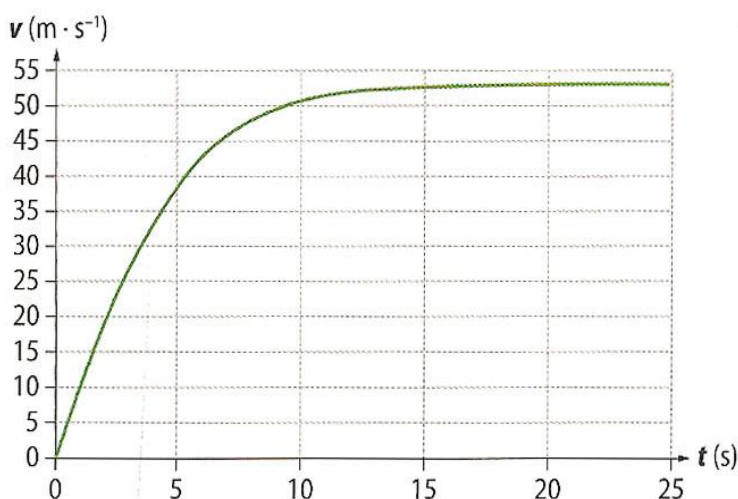
Document 2 : Principe d'inertie (Newton 1686)

Dans un référentiel terrestre, tout corps reste soit immobile soit animé d'un mouvement rectiligne uniforme, si les forces qui s'exercent sur lui se compensent.

Document 3 : Force de frottement

Lorsqu'un objet est en mouvement dans un fluide (liquide ou gaz), il est soumis à une force de frottement dont la valeur dépend de la vitesse relative de l'objet par rapport au fluide (elle augmente si la vitesse augmente), de la forme de l'objet ainsi que de la nature du fluide.

Document 4 : Evolution de la vitesse du parachutiste lors de son saut



Document 5 : Notice de chronométrage

1. Analyse du mouvement du parachutiste (10 min conseillées)

1.1. Quelles sont les forces appliquées au système {parachutiste} ? Les représenter sur le schéma ci-contre.

.....
.....
.....

1.2. Quelle(s) hypothèse(s) pouvez-vous faire sur le mouvement de ce système au cours de sa descente ?

.....
.....
.....



APPEL N°1 Appeler le professeur pour lui présenter l’(es) hypothèse(s) ou en cas de difficulté

2. Réalisation de l’expérience et tracé du graphique (30 minutes conseillées)

Afin de simuler la nature du mouvement du parachutiste dans la dernière partie de sa descente sans parachute, nous allons étudier la chute d’une goutte de solution colorée dans de l’huile. La goutte colorée modélisera le système {parachutiste} et l’huile modélisera l’air.

2.1. Expérience à réaliser :

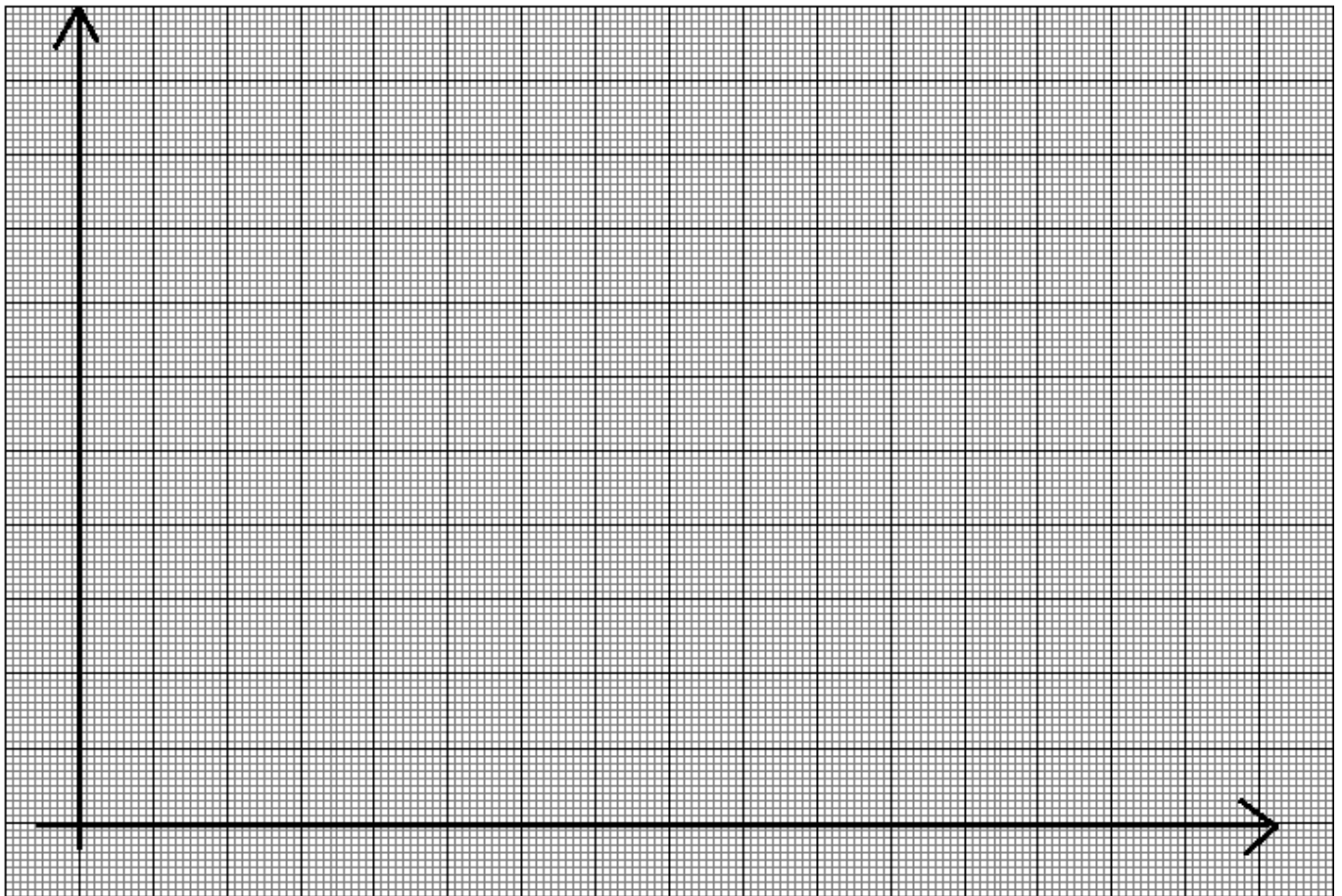
- Avec une pipette simple, déposer une goutte de solution colorée à la surface de l’huile se trouvant dans l’éprouvette graduée sur laquelle apparaissent des repères tous les 4 cm.
- A l’aide d’un agitateur en verre, faire tomber la goutte dans l’huile puis déclencher le chronomètre lorsque la goutte passe devant la graduation zéro et lire la date du passage de la goutte devant chaque graduation repérée ; remplir le tableau au fur et à mesure.

Attention : il est conseillé de faire plusieurs essais avant de réaliser les mesures notées dans le tableau !

Distance parcourue d (cm)	0	4	8	12	16
Durée t (s)					

APPEL N°2 Appeler le professeur pour lui présenter une réalisation de mesures ainsi que le tableau rempli ou en cas de difficulté

2.2. Tracer, sur le papier millimétré ci-après, le graphique représentant la distance parcourue par la goutte colorée en fonction de la durée écoulée. (Echelle : 1 cm pour 1 s et 2 cm pour 4 cm.)



APPEL N°3 facultatif	Appeler le professeur en cas de difficulté.
--------------------------------	--

3. Exploitation des résultats (20 minutes conseillées)

3.1. Que peut-on conclure sur le mouvement de la goutte, d'après le graphique ?

.....

3.2. La(es) proposition(s) que vous avez formulée(s) au § 1.2. est(sont)-elle(s) vérifiée(s) par votre expérience? Expliquez.

.....

3.3. A l'aide du principe d'inertie, que peut-on dire des forces qui s'appliquent sur le système ? Expliquez.

.....

APPEL N°4	Appeler le professeur pour lui présenter l'exploitation ou en cas de difficulté.
------------------	---

Le candidat est en situation d'évaluation, l'examineur ne doit pas fournir d'explicitation des erreurs ni de la démarche à conduire. Ses interventions sont précises, elles servent de relance pour faire réagir le candidat ou bien pour lui permettre d'avancer pour être évalué sur d'autres compétences.

Les erreurs détectées par le professeur en continu ou lors d'un appel sont forcément suivies d'un questionnement ouvert si ces erreurs conduisent l'élève à une impasse.

1. Analyse du mouvement du parachutiste

La compétence ANA est mobilisée et évaluée lors de l'appel 1.

Le critère retenu pour l'évaluation de la compétence ANA est le suivant : analyser le mouvement d'un système.

Le candidat doit être capable :

- d'indiquer au moins 2 forces (poids et frottement) prises en compte + éventuellement la poussée d'Archimède.
- de formuler 2 hypothèses sur le mouvement (mouvement accéléré, mouvement uniforme)

L'examineur évaluera les critères suivants pour atteindre les différents niveaux A, B, C ou D :

- niveau A : les forces ont été correctement représentées et des hypothèses cohérentes sur la nature du mouvement ont été données.
- niveau B : les forces ont été mal représentées mais les hypothèses étaient cohérentes ou bien, le candidat a eu besoin d'une aide partielle.
- niveau C : les forces n'ont pas été correctement données ou les hypothèses n'étaient pas correctes ou 2 solutions partielles ont été données.
- niveau D : les 2 solutions totales ont été données.

Exemples de solutions partielles

Solution partielle 1 :

Le parachutiste est soumis à la pesanteur de la Terre et est immergé dans un fluide (l'air).

Solution partielle 2 :

Le parachutiste ne peut pas accélérer indéfiniment !

Solution totale 1 :

Le parachutiste et son parachute sont soumis à leur poids et subissent une force de frottement.

Solution totale 2 :

Ils ont un mouvement accéléré jusqu'à ce que leur vitesse devienne constante.

2. Réalisation de l'expérience et tracé du graphique

La compétence REA est mobilisée et évaluée lors de l'appel 2 puis en continu pour le graphique. L'appel 3 est facultatif.

Les critères retenus pour l'évaluation de la compétence REA sont les suivants : réaliser des mesures ; tracer un graphique.

Le candidat doit être capable :

- de réaliser des mesures correctes ;
- de tracer le graphique demandé à la main ou d'utiliser un tableur-grapheur (si cette option est choisie).

L'examineur évaluera les critères suivants pour atteindre les différents niveaux A, B, C ou D :

- niveau A : les mesures et le graphique ont été correctement réalisés.
- niveau B : une aide a été apportée pour effectuer les mesures ou pour tracer le graphique.
- niveau C : une des 2 solutions totales a été donnée.
- niveau D : les 2 solutions totales ont été données.

Solutions totales

Solution totale 1 : tableau de mesures

Solution totale 2 : graphique

3. Exploitation des résultats

La compétence VAL est mobilisée et évaluée lors de l'appel 4.

Les critères retenus pour l'évaluation de la compétence VAL sont les suivants : exploiter et interpréter des mesures pour valider ou infirmer une hypothèse.

Le candidat doit être capable :

- d'exploiter l'allure du graphique pour la transposer à une notion de vitesse ;
- de faire le lien entre l'expérience, la situation-problème et le principe d'inertie.

L'examineur évaluera les critères suivants pour atteindre les différents niveaux A, B, C ou D :

- niveau A : la relation entre le graphique et le mouvement uniforme a été donnée et le lien est fait avec le principe d'inertie (forces qui se compensent pour cette phase).
- niveau B : la relation entre le graphique et le mouvement n'a pas été bien faite (ou une aide partielle a été donnée), mais le reste est bien exploité.
- niveau C : une solution totale a été donnée ou le principe d'inertie n'a pas été bien utilisé.
- niveau D : aucune exploitation n'a été faite ...

Exemples de solutions partielles

Solution partielle 1 :

Une droite passant par 0 indique une relation de proportionnalité entre les grandeurs.

Solution totale 1 :

Dans la phase étudiée expérimentalement, le mouvement de la goutte est rectiligne uniforme.