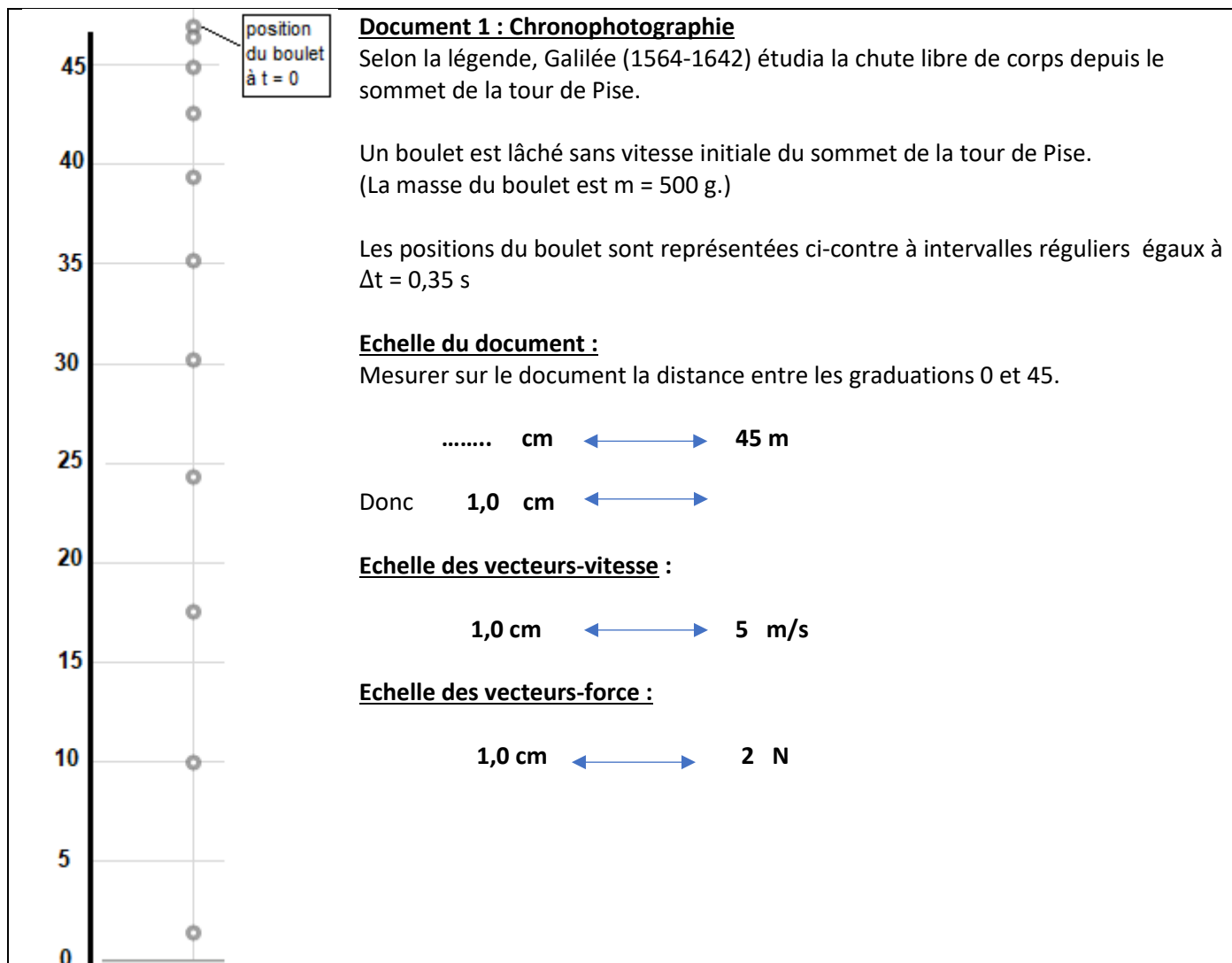


TP 5 : Chute libre

Objectif :

Faire le lien entre le mouvement d'un corps et l'existence d'actions extérieures s'exerçant sur ce corps.

**Document 2 : Principe d'inertie et sa contraposée**

Le principe d'inertie affirme que :

Dans un référentiel terrestre, si les forces exercées sur un corps se compensent, alors soit ce corps est immobile, soit il a un mouvement rectiligne uniforme.

La contraposée du principe d'inertie affirme que :

Dans un référentiel terrestre, si un corps a un mouvement non rectiligne uniforme alors les forces exercées sur ce corps ne se compensent pas.

Document 3: tableur de calculs de la vitesse du boulet à différents instants au cours de sa chute

	A	B	C	D
1	date t(s)	altitude mesurée y (cm)	altitude réelle y (m)	vitesse du boulet v (m/s)
2	0			0
3				
4				

1. Vitesses du boulet au cours de sa chute :**a. Calculs des vitesses du boulet.**

- Déterminer l'échelle du graphique du document 1 et la noter à l'endroit indiqué dans le document 1.
- Ouvrir une feuille de calculs dans un tableur (Libre Office Calc) et construire le tableur du document 3.
- Dans la case A3, taper la formule « $= A2+0.35$ ». Taper sur Entrée. Copier la formule vers le bas jusqu'à la case A12.
- Dans la colonne B, indiquer les différentes altitudes du boulet mesurées sur le graphique (doc 1).
- Dans la case C2, taper la formule « » permettant de calculer les différentes altitudes réelles du boulet. Copier la formule vers le bas jusqu'à la case C12.
- Dans la case D3, taper la formule « $=(C2-C4)/(A4-A2)$ ». Taper sur Entrée et copier la formule vers le bas jusqu'à la case D11.
- Sélectionner les cases remplies du tableur et imprimer. Coller l'impression ci-dessous.

b. Tracés de vecteurs vitesses

- Sur le graphique du document 1, tracer, en rouge, les vecteurs-vitesse aux dates $t = 1.4$ s et $t = 2.45$ s. Noter l'échelle choisie à côté du graphique.
- Comment varie le vecteur vitesse ?

2. On néglige l'action de l'air.

- Quelle action mécanique agit sur le boulet ?
- Calculer sa valeur.
- Sur le graphique du document 1, tracer, en vert, le vecteur-force (à la date $t = 0.7$ s par exemple). Noter l'échelle choisie à côté du graphique.

3. Qu'est-ce qui est vérifié ? Le principe d'inertie ou sa contraposée? Justifier.

Les phases d'un saut en parachute : (pour les plus rapides)**Document 3 : Les étapes d'un saut en parachute**

Traditionnellement, un saut en parachute s'effectue, à une altitude située entre trois et quatre kilomètres. Le parachutiste se laisse tomber sans vitesse initiale. Au cours de la première phase de la chute, qui s'effectue en parachute fermé, la vitesse du parachutiste passe en une dizaine de secondes, d'une valeur nulle à une valeur maximale proche de 250 km/h.

Le parachutiste conserve ensuite cette vitesse maximale constante pendant une vingtaine de secondes avant d'ouvrir son parachute.

La vitesse diminue alors progressivement jusqu'à une valeur d'environ 20 à 30 km/h.

Une fois le parachute ouvert, la descente se termine à vitesse constante jusqu'au sol.

Document 4 : Force de frottements de l'air

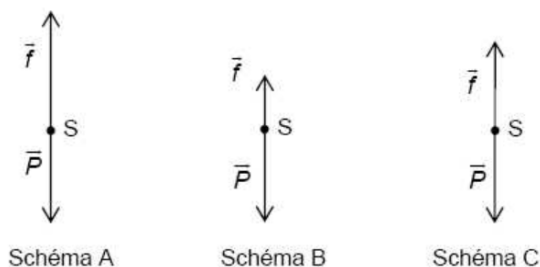
L'action de l'air sur un parachutiste en mouvement peut être modélisée par une force nommée force de frottements notée \vec{f} .

Le sens de cette force est opposé à celui du mouvement (donné par la vitesse \vec{v} du parachutiste).

Son intensité f augmente d'une part lorsque la vitesse de chute augmente (et inversement) et d'autre part lorsque la surface de contact du parachutiste avec l'air augmente.

Document 5 : modélisation des actions

Le parachute est modélisé par un point matériel.



\vec{f} modélise l'action de l'air sur le parachute.

\vec{P} modélise l'action de la Terre sur le parachute.

Après lecture attentive des documents, compléter le tableau ci-dessous

Etapes du mouvement	N° 1	N°2	N°3	N°4
Nature du mouvement				
Schéma du doc 5 associé				
Comparaison des valeurs de \vec{P} et de \vec{f}				
Les forces se compensent-elles ? Oui/Non				
Qu'est-ce qui est vérifié ? Le principe d'inertie ou sa contraposée ?				