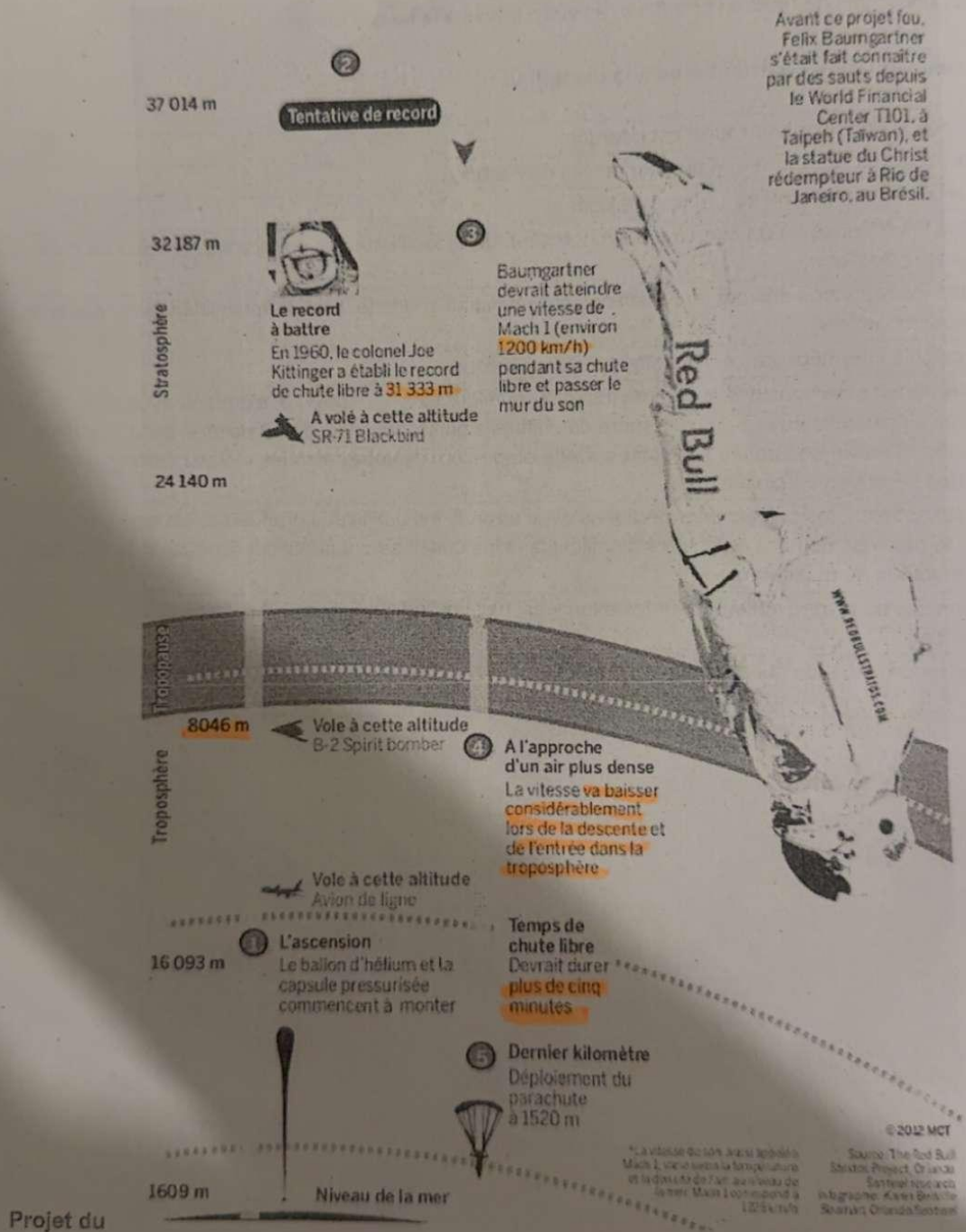


Question 1

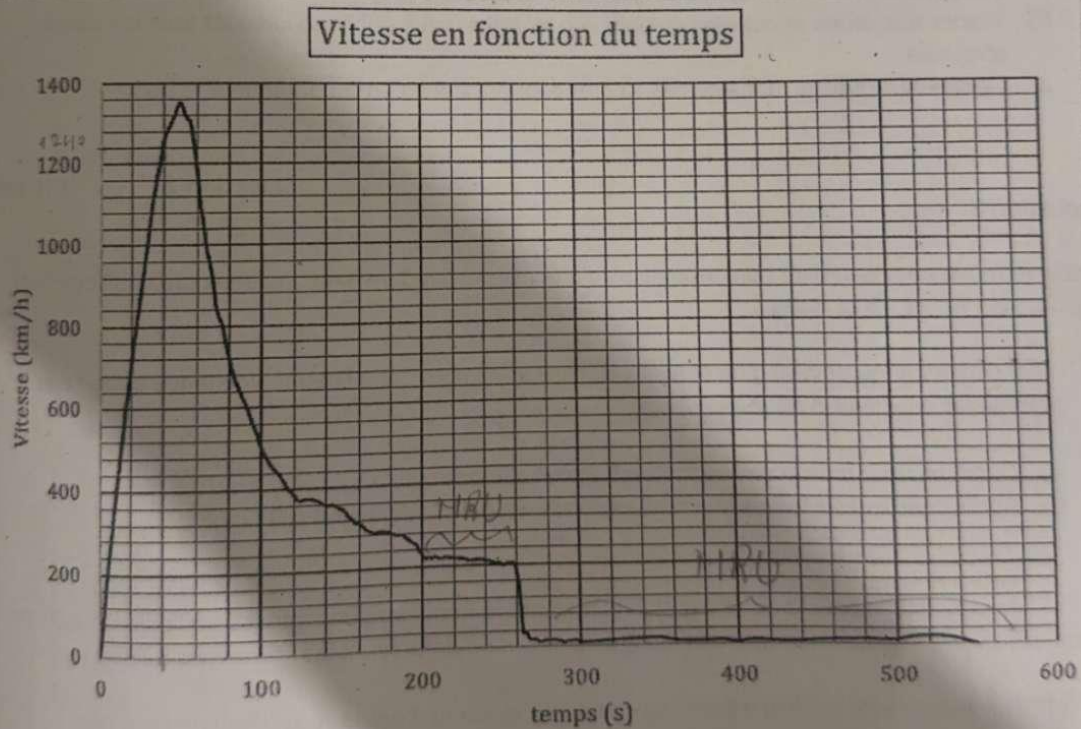
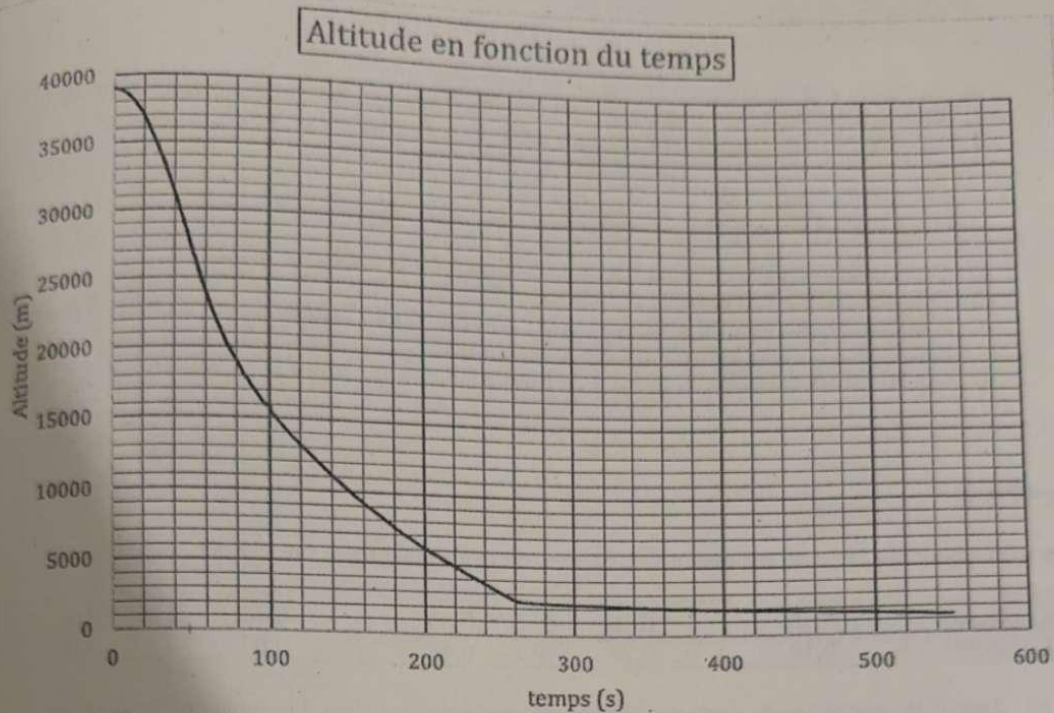
Le 14 octobre 2012, Felix Baumgartner a fait un saut incroyable : il est monté à une grande altitude dans la stratosphère grâce à une capsule attachée à un immense ballon à hélium et ensuite ... il a sauté !

En utilisant les informations de l'image ci-dessous (le projet de son saut) et des deux graphiques (les données réelles de son saut), répondez aux questions qui suivent.

Projet du saut de Felix Baumgartner



Données réelles du saut de Felix Baumgartner



$$\frac{1240 - 0}{40 - 0} = 31$$

$$a = \frac{1240 - 0}{40 - 0} = 31 \text{ m/s}^2$$

- a) Quelle était la hauteur initialement prévue du saut de Felix Baumgartner ? $39\,044\text{ m}$
- b) Quelle a été la hauteur réelle du saut ? $39\,333\text{ m}$
- c) Quelle distance parcourt-il entre $t_0 = 0\text{ s}$ et $t_1 = 100\text{ s}$? $23\,000$
- d) Combien vaut le plus petit intervalle de l'axe horizontal ? 20 s
- e) Quelle a été la vitesse maximale, en km/h et en m/s, atteinte par Felix Baumgartner ? 1360 km/h
- f) Spécifiez le type de mouvement durant les deux intervalles de temps ci-dessous :
- $t_0 = 0\text{ s}$ et $t_1 = 50\text{ s}$ MRUA
 - $t_2 = 50\text{ s}$ et $t_3 = 80\text{ s}$ MRUA
 -
- g) Dans quel intervalle de temps peut-on dire qu'il y a presque un MRU ? $200 \rightarrow 230$
- h) Que se passe-t-il à l'instant $t = 50\text{ s}$? $\text{changement de mouvement}$
- i) À quel moment Felix Baumgartner ouvre son parachute ? Justifiez votre réponse (sans justification la réponse n'est pas prise en compte).
- k) Quelle est l'accélération moyenne de Felix Baumgartner entre $t_0 = 0\text{ s}$ et $t_1 = 40\text{ s}$?

Question 1 : / 9 pts

Question 2

Lors d'un séjour sur la Lune, les mesures suivantes de différents objets ont été effectuées :

Masse (kg)	0,10	0,15	0,30	0,40	0,50
Poids (N)	0,16	0,24	0,48	0,64	0,80

- Tracez le graphique du poids en fonction de la masse en utilisant la feuille ci-dessous en complétant toutes les informations comme vu en classe.
- Tracez une droite et calculez sa pente de la droite, sans oublier d'indiquer tous les calculs effectués.
- Comment s'appelle, dans ce cas, la grandeur physique correspondante à la pente ?

Question 2 : / 10 pts

Question 3

Yaël se trouve au milieu d'un pont au-dessus d'une rivière. Il a dans son sac deux gros cailloux dont les masses valent 500g, 400g.

- A) Yaël sort le caillou de 500 g de son sac et le laisse tomber dans l'eau. La distance entre l'eau et la main de Yaël vaut $8,53\text{ m}$.
- Combien de temps le caillou mettra-t-il pour atteindre l'eau ?
 - Après combien de temps le module de la vitesse du caillou vaut $5,00\text{ m/s}$?
- B) Yaël sort ensuite le caillou de 400 g et le lance vers le haut avec une vitesse verticale de $2,50\text{ m/s}$. Cette fois-ci, la distance entre sa main lorsque la pierre se détache et la rivière vaut $8,75\text{ m}$.
- Calculez la valeur de la vitesse du caillou au moment d'entrer dans l'eau de la rivière.
 - Après combien de temps la vitesse change-t-elle de signe ?
 - Comment s'appelle la position de la pierre au moment du changement de signe de la vitesse ?

- f) A l'aide d'un référentiel réalisez le schéma de cette dernière situation. Dans votre schéma vous devez indiquer les paramètres suivants :

position initiale, position finale, vitesse initiale, vitesse finale, accélération

- c) Yaël répète son expérience en échangeant la pierre de 500 g (première pierre) avec la pierre de 400 g (deuxième pierre). On néglige toute force de frottement.
- g) Indiquez la phrase correcte et justifiez par une phrase (la réponse n'est pas prise en compte en absence de justification) :
1. Yaël verrait que la première pierre serait plus rapide que la deuxième
 2. Yaël verrait que la première pierre serait moins rapide que la deuxième
 3. Les vitesses des deux pierres ne changeraient pas.

Question 4

Question 3 : / 15 pts

Pour les questions ci-dessous, il n'y a pas besoin de faire de calculs. Par contre vous devez justifier chaque réponse par une brève phrase ou en utilisant une formule. ATTENTION : sans justification la réponse n'est pas prise en compte.

- a) Plus la masse d'une planète est grande, plus l'intensité de l'accélération de gravitation g est grande. Cette phrase est-elle VRAI ou FAUSSE ?

Réponse : *✓ vrai*

Justification :

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

- b) Plus on est éloigné d'une planète, plus l'intensité de l'accélération de gravitation g est grande. Cette phrase est-elle VRAI ou FAUSSE ?

Réponse : *faux*

Justification :

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

c) Lors d'un tour du monde, on a mesuré le poids d'une même valise dans différents aéroports.
Répondez aux trois questions suivantes :

1) La masse de la valise est :

- ☒ Variable \rightarrow change
☒ Invariable \rightarrow change peu

Justification : $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ la masse est la quantité de matière

2) Le poids est :

- ☒ Variable
☐ Invariable

Justification : la $P = G \frac{m_1 \cdot m_2}{(r+h)^2}$
 h change

3) L'intensité de l'accélération de gravité g est :

- ☐ Variable
☐ Invariable

Ju

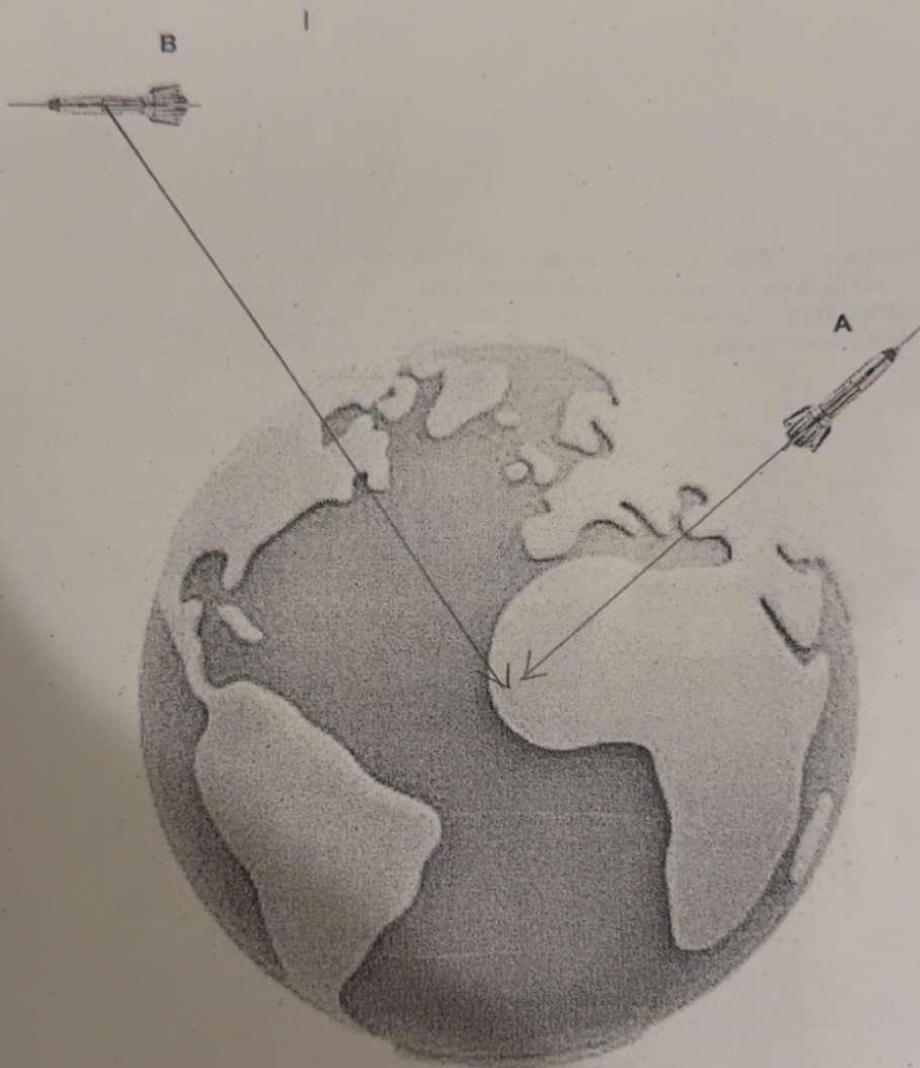
d) Le poids d'un objet en fer change si (plusieurs réponses possibles) :

- ☒ On le pèse au pôle Nord et à l'équateur
☒ La masse de l'objet change
☐ La température de l'objet change entre 20 °C et 100 °C
☒ L'intensité de l'accélération de gravité g change
☐ Il est en train de tomber d'une falaise de 100 m

Question 4 : / 7pts

Question 5

- a) Tracez sur la figure ci-dessous (sans souci d'échelle), les vecteurs de la force de pesanteur que la Terre exerce sur la fusée quand elle est posée à la surface de la Terre (A) et, après son décollage (B), quand elle se trouve en vol.



- b) La masse de cette fusée au moment du décollage est de 340 tonnes. Calculez sa force de pesanteur.

$$m = 340 \text{ t} = 340 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

$$F_p = 340 \cdot 10^3 \cdot 9,81 = 3,3 \cdot 10^6 \text{ N}$$

- c) Après son décollage, au moment montré dans l'image, la fusée se trouve à 6000 km de la surface de la Terre. Calculez la nouvelle force de pesanteur de la fusée à cet endroit en sachant que sa masse est désormais de 40 tonnes (elle s'est libérée de tout le système de propulsion nécessaire pour quitter l'attraction terrestre).

$$h = 6000 \text{ km}$$

$$R_{\text{terre}} = 6,371030 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$6000 \text{ km} = 6 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$M_{\text{terre}} = 5,97412 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

$$G = 6,67408 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg}/\text{s}^2$$

$$M_{\text{fusée}} = 40 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

$$F_p = m \cdot g$$

$$g = G \frac{M_T}{(R_T + h)^2}$$

$$= 6,67408 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5,97412 \cdot 10^{24}}{(6,371030 \cdot 10^6 + 6 \cdot 10^6)^2}$$

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

$$= 6,67408 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5,97412 \cdot 10^{24} \cdot 40 \cdot 10^3}{(6,371030 \cdot 10^6 + 6 \cdot 10^6)^2}$$

$$= 104242,11094 \text{ N}$$

Question 5 : / 8 pts