

Décollage d'Ariane V

Propulsion par réaction

La fusée Ariane 5 au décollage :

- Masse : 780 t
- Hauteur : 52 m
- 3 moteurs activés
 - 2 propulseurs à poudre (PAP)
 - 1 moteur Vulcain

Les PAP effectuent 90% de la poussée. Ils sont largués à une altitude de 60 km d'altitude après avoir fonctionné pendant 130 s et avoir consommé chacun 237 t de poudre.

Le moteur Vulcain brûle 158 t d'un mélange de dihydrogène et de dioxygène pendant 589 s.

Consommation c des propulseurs :

- PAP : $c = 1,82 \text{ tonnes/s}$ par PAP
gaz éjectés à $v = 2800 \text{ m/s}$
- Moteur Vulcain : $c = 270 \text{ kg/s}$
gaz éjectés à $v' = 4000 \text{ m/s}$



En simplifiant la situation, c'est à dire en supposant que le système {fusée – gaz éjectés} est pseudo-isolé, on peut appliquer la conservation de la quantité de mouvement.

1. A partir des données ci-dessus, évaluer la masse de gaz éjectée quand les PAP cessent de fonctionner. Quelle est alors la masse de la fusée ?

3. En utilisant la conservation de la quantité de mouvement du système {fusée – gaz éjectés}, calculer la vitesse approximative atteinte par la fusée lorsque les PAP cessent de fonctionner.

4. En analysant les actions qui s'exercent entre les composants du système {fusée – gaz éjectés}, expliquer pourquoi on nomme ce mode de propulsion : « propulsion par réaction ».