

Chariot d'intégration de satellites

Nom :

Prénom :

Note :

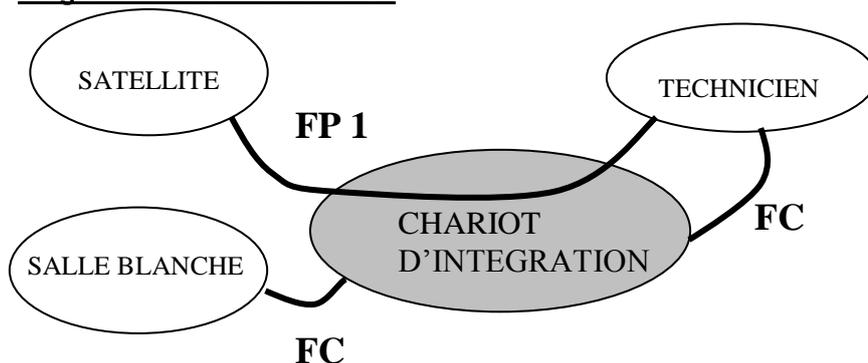
Mise en situation

Les chariots d'intégration sont utilisés lors de l'assemblage des satellites dans les salles blanches. Ils permettent aux techniciens d'accéder aisément à toutes les parties du satellite en positionnant le satellite de façon optimale.

Une salle blanche est une salle où l'air est filtré et légèrement pressurisé.

Le satellite a une masse totale de 4 tonnes.

Diagramme des interacteurs :

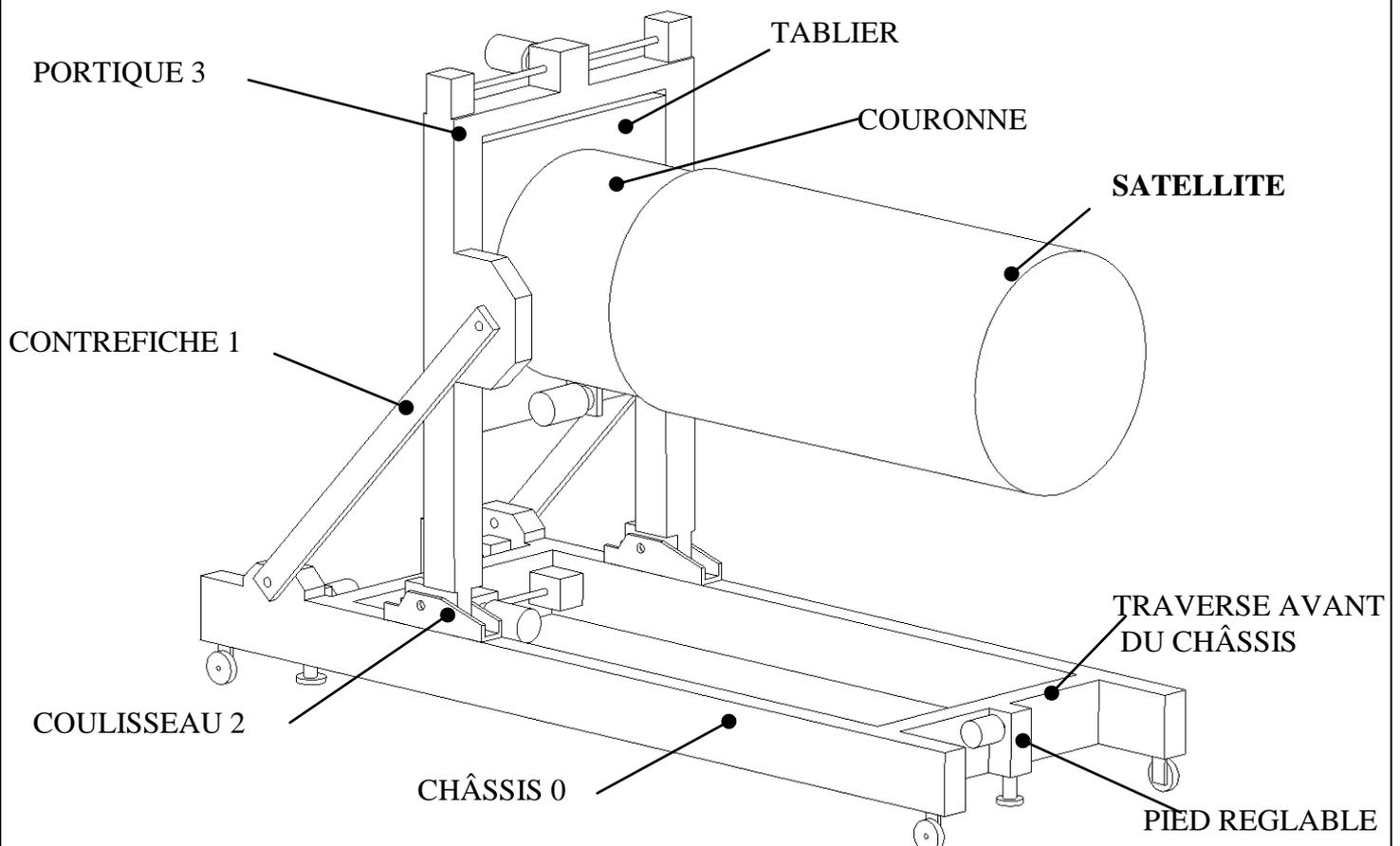


FP 1 : Situer (positionner et orienter) un satellite en porte à faux.

FC 1 : Faciliter l'intervention des techniciens.

FC 2 : Ne pas polluer l'atmosphère de la salle blanche.

Perspective du chariot avec le satellite :





S si

Chariot d'intégration de satellites

Nom :

Prénom :

Note :

Extrait du cahier des charges :

Le satellite étant en phase d'assemblage lors de son déplacement via le chariot, la vitesse du centre de gravité de l'ensemble Portique + Satellite ne doit dépasser 0.0015 m/s lors du basculement.

Hypothèses :

Compte tenu de la symétrie géométrique du mécanisme, on considère que l'on se trouve dans une situation de déplacements plans. Les solides sont considérés comme indéformables.

Problématique, objectif de l'étude

L'observation du comportement du mécanisme pour passer de la position « axe du satellite horizontal » (position présentée sur le schéma cinématique) à la position « axe du satellite vertical » à mis en évidence 2 phases différentes :

- **Phase 1** : il faut fournir un effort pour faire basculer l'ensemble
- **Phase 2** : le basculement se fait tout seul sous l'action du poids.

Le passage de la phase 1 à la phase 2 se fait dans une position bien précise du mécanisme.

- **1^{ère} PARTIE** : Identifier le point à partir duquel le portique bascule tout seul.
- **2^{ème} PARTIE** : On se propose de vérifier que la vitesse du centre de gravité de l'ensemble Portique + Satellite respecte bien le cahier des charges.

TRAVAIL DEMANDE

Toutes les constructions graphiques seront réalisées sur les documents réponses et les explications rédigées sur une feuille à part.

Pour cette étude, le portique, la couronne et le satellite sont considérés comme une seule et même pièce repérée {3}. Son centre de gravité est noté G. La masse de l'ensemble {3} est de 8,5 tonnes.

1^{er} PARTIE : identification du point de basculement

I - Analyse du mécanisme

1-1/ Le schéma cinématique vous est donné sur le DR1. Le centre de gravité de l'ensemble mobile est noté G. Repasser en couleur les classes d'équivalence cinématique de la façon suivante :

Châssis 0 en rouge, **Contrefiche 1** en violet, **Coulisseau 2** en bleu, **Portique 3** en orange, la **vis motrice 4** en vert.

1-2/ Identifier sur le schéma cinématique et donner sur votre copie le nom (avec les axes) des différentes liaisons composant le mécanisme.

II – Mouvements et trajectoires

Les tracés des questions 2-1/ à 2-3/ se feront sur le schéma cinématique DR1.

2-1/ Déterminer avec précision (centre de rotation, axe...) la nature des mouvements suivants : 2/0 ; 1/0 ; 3/2 ; 3/0.

2-2/ Tracer en vert les trajectoires des points B et C (TB3/0. et TC3/0).

2-3/ A partir de la position finale du point B (Bf) c'est-à-dire lorsque le basculement est totalement effectué (avec l'axe du satellite vertical), **déterminer** la position finale du point C (Cf).

Chariot d'intégration de satellites

Nom :

Prénom :

Note :

Les tracés des questions qui suivent se feront sur le document réponse DR2.

- 2-4/ Repasser** en vert sur le document réponse toutes les trajectoires et indiquer leur nom. **Donner** la nature de chaque trajectoire.
- 2-5/ Identifier** la position du centre de gravité G à partir de laquelle il faut retenir le portique (passage de la phase 1 à la phase 2).
- 2-6/** D'après la trajectoire du point M et en utilisant l'échelle donnée, **déterminer** la hauteur minimale du plafond du bâtiment permettant d'utiliser le chariot intégrateur de satellite.

III- Etude du système de transformation de mouvement

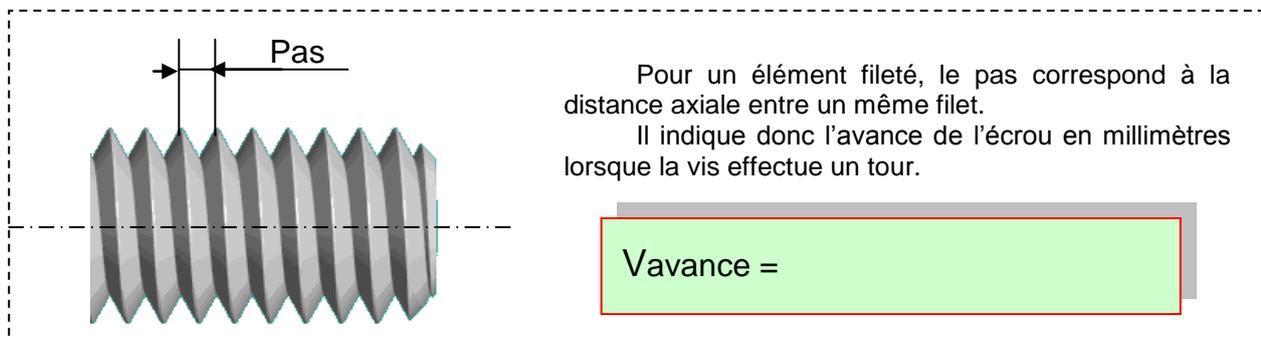
La puissance mécanique qui permet le basculement est fournie par un moteur asynchrone qui met en rotation la vis motrice 4 et impose l'avance du coulisseau 2.

Afin de diminuer les à coups lors du basculement du satellite, un dispositif de régulation de vitesse impose une vitesse de rotation constante de la vis motrice 4.

- 3-1/** Quelle est la nature du mouvement de la vis motrice 4 (mouvement d'entrée).
- 3-2/** Quelle est la nature du mouvement du coulisseau 2 (mouvement de sortie).
- 3-3/** Quel est le nom du système de transformation de mouvement utilisé ?
- 3-4/** En fonction des caractéristiques du mécanisme ci-dessous, **calculer** la vitesse de translation du coulisseau 2 par rapport au châssis 0 ($V_{C2/0}$) en millimètres par minute puis convertissez ce résultat en millimètres par seconde.
- 3-5/** Connaissant la course du coulisseau (longueur de la translation à effectuer pour basculer totalement l'ensemble), en déduire le temps de basculement.

Données :

- Vitesse de rotation de la vis motrice 4 : $N_4 = 30$ tour/min.
- Pas de la vis motrice 4 : $p = 6$ mm.
- Course du coulisseau : $l = 3340$ mm



2^{ème} PARTIE : détermination de la vitesse du centre de gravité

On se propose donc de déterminer la vitesse du point G lorsque le coulisseau 2 a parcouru la moitié de sa course totale (position définie sur le document réponse DR2) pour vérifier le respect du cahier des charges fonctionnel.

21/ Après avoir cité la propriété utilisée, **comparer** les vitesses $\vec{V}_{B1/0}$ et $\vec{V}_{B3/0}$, et les vitesses $\vec{V}_{C2/0}$ et $\vec{V}_{C3/0}$.

22/ La question 3-4/ a permis de déterminer la vitesse de translation du coulisseau 2 :

$$V_{C2/0} = V_{C3/0} = 3 \text{ mm/s.}$$

Tracer le vecteur vitesse $\vec{V}_{C3/0}$ sur le document réponse DR2 en respectant l'échelle donnée sachant que le coulisseau se déplace vers la droite.

Application de l'équiprojectivité :

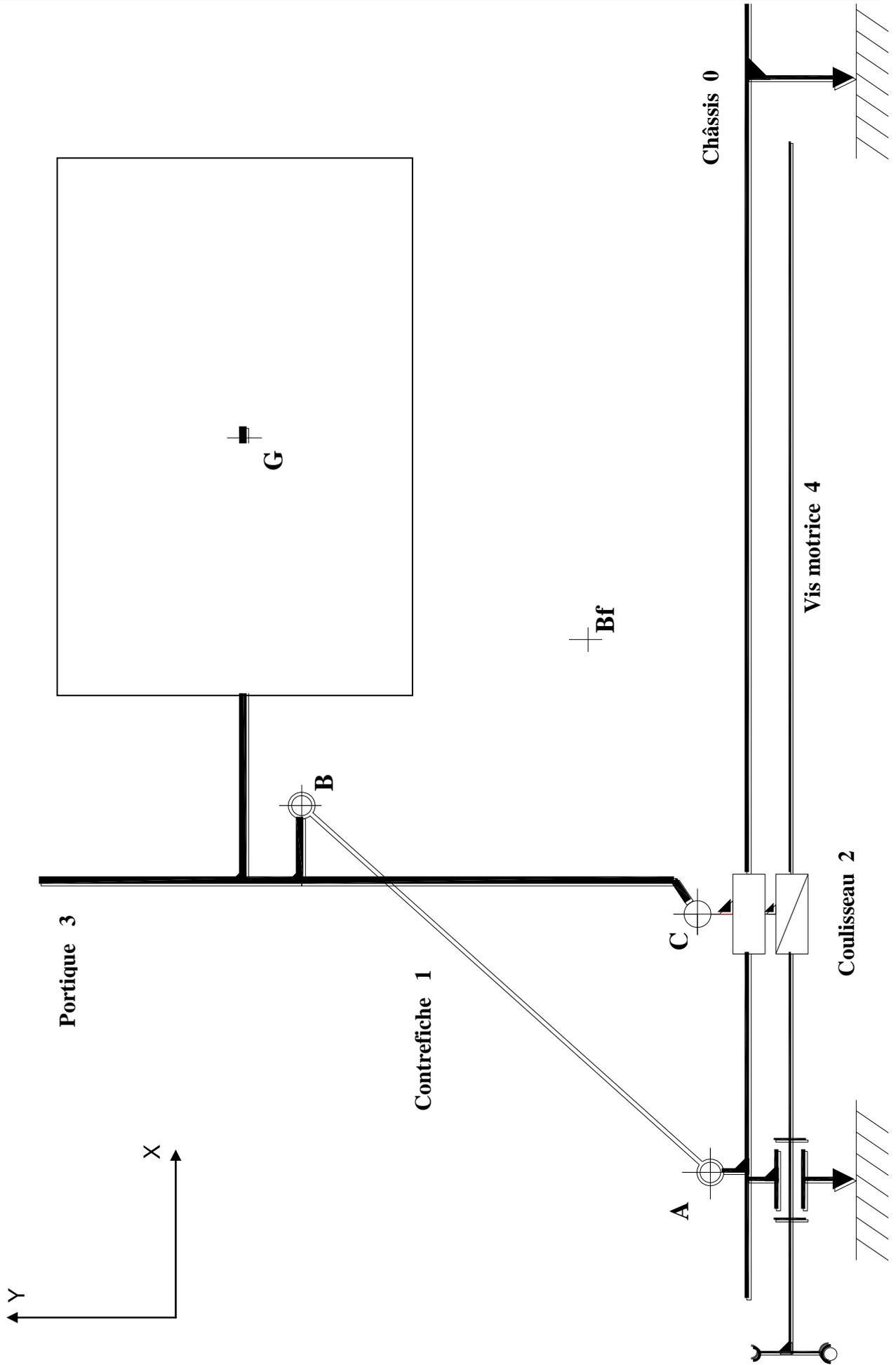
23/ En utilisant la propriété de l'équiprojectivité, **déterminer** graphiquement $\vec{V}_{G3/0}$.

24/ Conclure quand au respect du cahier des charges.

Nom, prénom :

DOCUMENT REPONSE

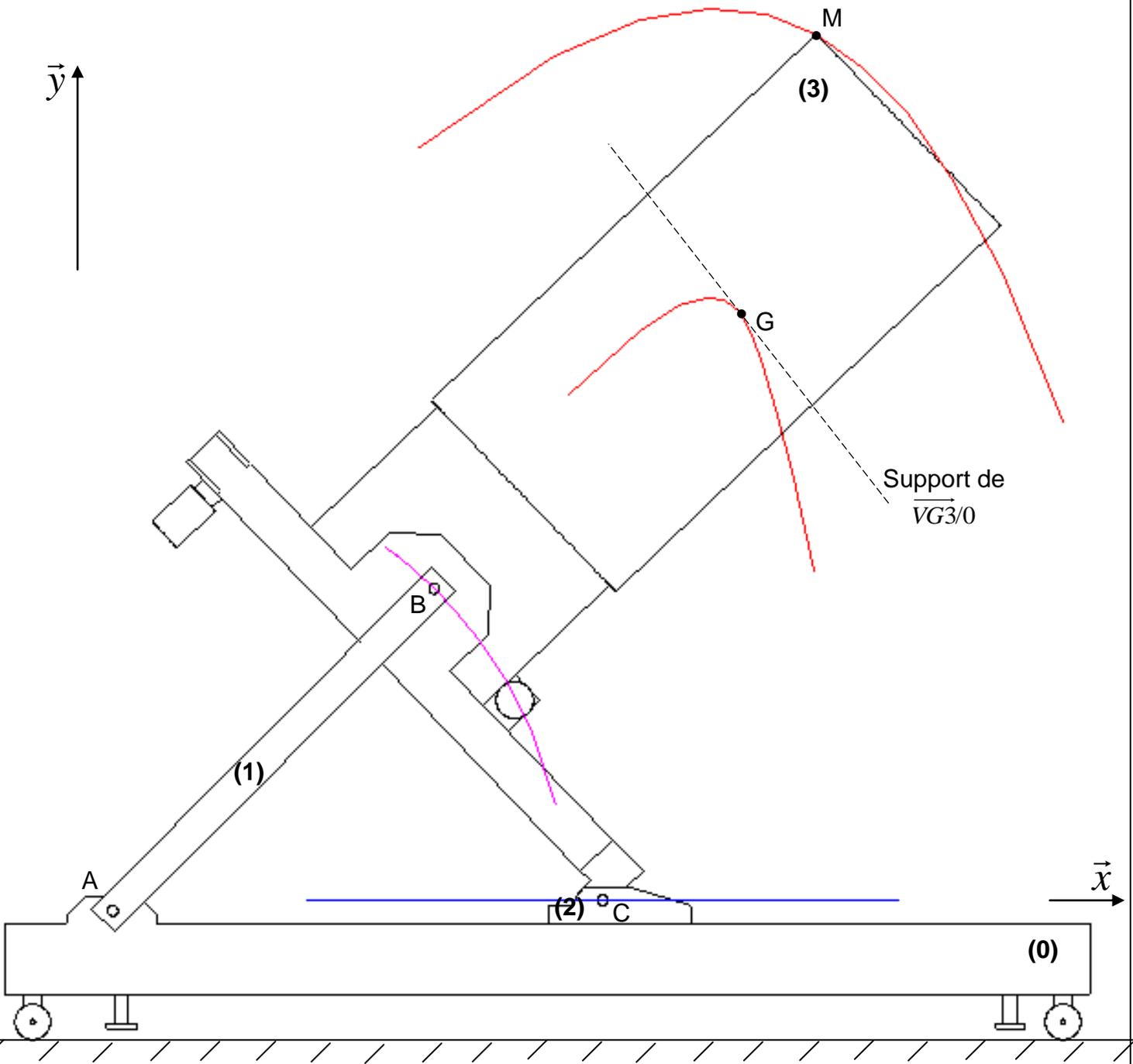
DR1



Nom, prénom :

DOCUMENT REPONSE

DR2



Echelle :

- . Géométrique : 10mm pour 300mm
- . Cinématique : 10mm pour 0.5mm/s