

## Pistes pour révisions/questions

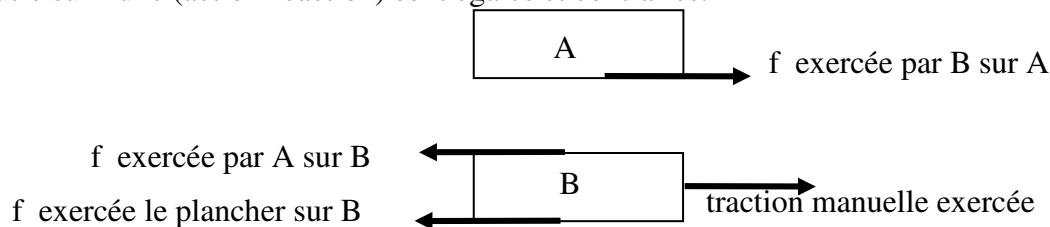
L'exercice numéro 5 présuppose que la personne qui pousse la caisse reste immobile et qu'elle «pousse la caisse» sans courir derrière. Dans tous les exercices, prenez l'habitude de faire vos diagrammes de force avant de venir me voir. Autrement, la première chose que je vais vous dire, c'est «fais-le». À moins que ce ne soit pour vous aider à construire le fameux diagramme évidemment.

### Chapitre 6

R1: Voir figure 6.4

R2: (a) vrai (b) faux, voir le texte autour des équations 6.1 et 6.2

R3: Pour tracer ces diagrammes de force, il faut s'imaginer ce qui se passerait s'il y avait un coussin d'air (pas du tout de frottement) entre deux surfaces. Ensuite, on peut se dire qu'une interface est composée de deux surfaces en contact l'une avec l'autre. Les forces de l'une sur l'autre et de l'autre sur l'une (action-réaction) sont égales et contraires.

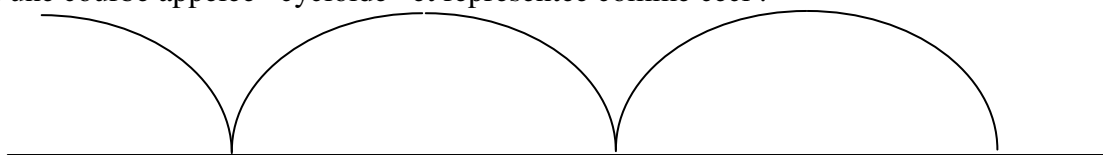


Examinez attentivement les forces de frottement dirigées vers la gauche. Celle du bas est évidente; elle s'oppose au glissement des blocs. Celle du haut s'explique par la première loi qu'on applique au bloc A. Celui-ci ne vaut pas commencer à bouger avec le bloc B, donc il va chercher à résister à cette amorce de mouvement.

R5: Imaginez-vous ce qui se passerait si le plan était parfaitement lisse et sans frottement. (a) Serait-ce plus facile ou plus difficile de faire monter le bloc? Ensuite, dites-vous que la force de frottement tend à empêcher le glissement des surfaces l'une contre l'autre. (b) Serait-ce plus facile ou plus difficile de faire descendre le bloc? Demandez-vous si la force de frottement vous aide ou vous nuit dans votre effort pour que la descente ne soit pas accélérée. **Le frottement cinétique est toujours opposée au glissement.**

R6: Faux: il faut qu'il y ait une résultante qui pointe vers le centre du cercle. De même que dans un diagramme de force normal, on n'ajoute pas une force appelée «résultante», de même, on ne met pas la force centripète en plus des autres. Le rôle de la force centripète doit être tenue par une ou plusieurs des forces **qui sont déjà** sur le diagramme.

R7: Question difficile sur laquelle nous reviendrons dans le chapitre 12 sur la rotation. La roue tourne sans déraper. Ceci signifie qu'il y a un point de la roue qui s'immobilise en touchant la chaussée. Imaginez-vous que vous suiviez un point de la roue alors que celle-ci tourne. Le point décrit une courbe appelée «cycloïde» et représentée comme ceci :



Juste avant de toucher le sol, le point descend. Juste après avoir touché le sol, le point monte. Donc, il doit s'immobiliser entre les deux. Ceci implique que le frottement est statique. D'ailleurs, lorsque vous conduisez sur une surface très glissante, vous essayez d'éviter qu'il y ait glissement entre ce point de la roue et la chaussée. S'il y a glissement, le frottement devient cinétique et comme le coefficient est toujours plus petit, on y perd en adhérence. Voir aussi le commentaire en dessous de la figure 11.7

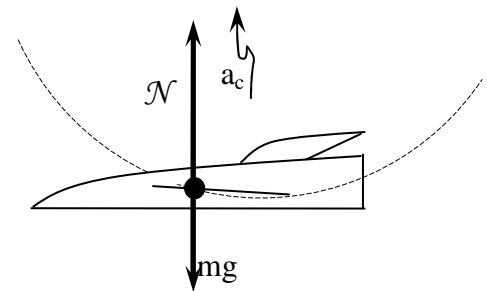
R10: En utilisant l'équation (6.6), et en connaissant  $T$ , la période du mouvement ainsi que  $r$ , la distance centre-à-centre de l'astre central à son satellite.

Q1 : Relisez toute la section 5.6 sur le poids apparent et en particulier, la phrase en vert et celle en dessous. Ensuite, revenez à l'astronaute. Vous verrez que celui-ci a toujours un poids, mais lorsqu'il est en orbite, celui-ci n'est pas contrebalancé par une  $\mathcal{N}$ ormale. Donc, il ne se sent pas écrasé contre une surface sur laquelle il s'appuierait.

Q2 : La force centripète doit être assez grande pour garder la particule sur sa trajectoire circulaire. Rappelez-vous que selon la première loi de Newton, les objets cherchent à garder une trajectoire rectiligne à vitesse uniforme (voir par exemple le commentaire à côté de la figure 4.2). Ensuite, revenez à l'équation 6.2 et au texte en dessous. Vous verrez que si la vitesse de rotation du disque augmente, la pièce sera éjectée *selon la tangente* au cercle.

Q6 : En prenant un virage relevé (figure 6.12), la force normale fournit une bonne partie de la force résultante (centripète). Si on fait augmenter la vitesse, on fait aussi augmenter la force normale et l'automobile «écrase» d'avantage au sol (il faut que le virage soit bien relevé, autrement, ceci n'est pas vrai). Dans ces conditions, le poids apparent se rapproche de la normale et les passagers n'ont plus l'impression d'être «balottés» de côté.

Q7 : C'est en bas du cercle. À ce point, la force normale sur le pilote doit être égale à la force centripète **plus** le poids réel (vérifiez en posant la 2<sup>e</sup> loi de Newton). C'est donc là qu'il est maximal et le danger (biologiquement), c'est trop de sang se rende dans les jambes et le tronc. Alors il ne reste plus assez de sang au cerveau et le pilote s'évanouit. De plus, son corps peut présenter une rigidité catatonique. Alors, le pilote «fige» sur les commandes et c'est l'écrasement.



Q11 : À mon avis, non. C'est de ce constat que Einstein est parti pour établir son «principe d'équivalence» sur lequel la relativité générale est fondée.

Q14 : En fait, ils ne sont pas du tout «projetés» vers l'avant, mais plutôt, leur corps cherche à conserver l'ancienne vitesse qu'ils avaient en commun avec le véhicule (1<sup>ère</sup> loi de Newton). Le problème vient plutôt de l'autobus qui, lui, change brusquement de mouvement et vient les heurter en exerçant une force *vers l'arrière* sur eux. Comme d'habitude, si on se place dans un référentiel accéléré, on a tendance à vouloir inventer une force fictive. Mais si on se place d'un point de vue inertiel (par exemple, on s'imagine dans un autre autobus qui continuerait à vitesse constante), on voit que c'est l'autobus qui exerce sur leur corps une force de freinage vers l'arrière.