Dans cette correction, les **vecteurs** sont en gras

-I.
Pour le calcul ***v(C)*** *=* ω***e****$_z$* *∧ R****e****$_y$* *= -R*ω***e****$_x$, je ne comprends pas comment on obtient* ω***e****$_z$* *∧ R****e****$_y$* *à partir de* ***Ω*** *∧* ***IC*** *?*

Si l'on a compris pourquoi **v(C)** = **Ω** ∧ **IC** à partir de la relation du champ des vitesses, alors il faut expliciter les expressions des deux vecteurs **Ω** et **IC** en utilisant un repère. Sur le repère tracé sur la figure de l'énoncé, appelons l'axe horizontal Ox (de vecteur unitaire **e**$_x$) et l'axe vertical Oy (de vecteur unitaire **e**$_y$). Le troisième vecteur unitaire du repère est donc **e**$_z$, perpendiculaire au plan de la figure. Les deux vecteurs recherchés s'expriment alors :

Ω = ω **e**$_z$ et **IC** = R **e**$_y$.

Si la vitesse du point I_1 *est nulle, comment la roue se déplace-t-elle sans vitesse ? Comment la roue peut se déplacer autour de I alors qu'elle est en contact avec le sol, si elle avance ou recule elle s'éloigne forcément de I, donc la roue se déplace de façon rectiligne par rapport à I ?*
Est-ce que I est un point de la roue comme M et N car sinon la roue ne peut se déplacer autour de ce point ?

La question posée sur v(I_1) est liée à la définition des points coïncidant, pages 40-42 du cours. Ces points bougent avec le déplacement du contact lors du mouvement, ce ne sont que les points au contact. En fait à tout instant, la roue bascule autour de I, c'est ainsi qu'elle se déplace.

I est le point de contact, I_1 est le point de contact appartenant à la roue, I_2 est le point de contact appartenant au sol, mais ces points sur la périphérie de la roue et au sol ne sont pas les mêmes à t et dt plus tard.

Je ne comprends pas le calcul intermédiaire qui permet d'obtenir le résultat :
v(C) *= -*ω*R* ***e****$_x$*

En écrivant la relation du champ des vitesses sur la roue, en prenant deux points I_1 et C de la roue:

v(C) - v(I$_1$) = Ω ^ **I$_1$C**

Comme **v(I$_1$)** = **0**,

v(C) = **Ω** ^ **I$_1$C** = ω **ez** ^ R **ey**

Comme **ez** ^ **ey** = **-ex**, (déjà expliqué dans le question-réponse du TD3)

v(C) = -ωR **e**$_x$

IV)1.
Pourquoi ***v(H)*** *est égal au vecteur nul ?*

Le point H est situé au centre de la cavité, donc sa vitesse est nulle.

Comment le disque de centre O_2 peut-il tourner dans le même sens que le disque de centre O_1 ?
Ce n'est pas possible car une force continue vers le bas devrait faire tourner le disque opposé vers le haut

Imaginons que la cavité tourne autour d'un axe passant par H et perpendiculaire au plan de la feuille, comme représenté sur la correction. Comme il n'y a pas glissement en I et J, les deux disques S_1 et S_2 tournent dans le même sens. Bien sûr cela ne fonctionne que si en H les deux disques glissent l'un sur l'autre, ce qui est dit dans l'énoncé.