

TEEC

TRAIN D'ENGRENAGES EQUILIBREUR de CHARGE



<u>T</u>RAIN D'<u>E</u>NGRENAGES <u>E</u>QUILIBREUR de <u>C</u>HARGE (TEEC)	P 2 à 4
APPLICATIONS	P 6
OBJECTIF : Production autonome de courant induit	P 7
CONCLUSION	P 8
ANNEXE : Notes	P 9 à 10

Avant Propos

Cette étude détermine la possibilité d'auto-équilibrer la résistance ou réaction au mouvement, dénommée « Charge », dans des applications tels que : palan, grue, monte charge, ascenseur, pour toute configuration de motorisation et pour la production de courant électrique induit.

Le lecteur qui souhaite passer les explications techniques, lira les pages 3 et 7, qui résument l'étude à l'essentiel.

Jacques Lefebvre
Jacques.lefebvre@ac-lille.fr

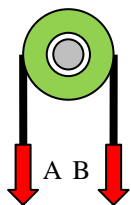
L'énergie s'exprime sous plusieurs formes, mécanique, thermique, lumineuse, radiante, électrique, chimique, ... Et aussi sous forme de matière, disparition de matière dans une explosion atomique. La théorie Quantique, la théorie des Cordes, nous ouvrent d'autres horizons à ce sujet. A bien y réfléchir on ne sait même pas la véritable nature de l'énergie. Si on croit la déterminer, c'est en fonction de notre perception et de nos références, prisonnières comme nous de cet univers qui nous limite dans un espace-temps, dont l'une des frontières qui nous est imposée, est la vitesse de la lumière. L'interaction possible avec ce qu'il y a derrière cette frontière nous est inconnue. Nous avons l'habitude de considérer une infime partie d'un tout très vaste quand nous raisonnons sur l'énergie. C'est suffisant pour les calculs en physique. Cependant il faut se rappeler que l'énergie électrique que nous utilisons est produite par des centrales hydraulique, thermique, photovoltaïque, marémotrice, éolienne, etc. Et d'où provient l'énergie de l'eau, du charbon, du pétrole, des électrons, du vent ? Des cycles de la nature, c'est-à-dire des cycles terrestres, c'est-à-dire des nombreux cycles de l'univers interconnectés. Même si nous remontons tous ces cycles jusqu'au Big-bang, la question reste posée : d'où provient l'énergie du Big-bang ?

! Dans l'univers l'énergie peut se transformer, cependant, elle ne peut être créée, ni détruite. Ces effets se constatent lors d'une transformation. En conséquence il est impossible de faire usage de l'énergie. User c'est détruire, or l'énergie ne peut être créée n'y détruite. Dans tous les cas nous ne faisons qu'utiliser l'énergie, c'est-à-dire tirer profit de ces effets de transformation, mouvement mécanique, électricité, réaction chimique etc. L'énergie n'est pas libre, elle obéit à la loi de l'égalité ou de l'équilibre, elle se manifeste au moindre déséquilibre, pour tenter de le rétablir. Nous ne percevons l'énergie que quand elle tente de rétablir un déséquilibre. Donc, actuellement, nous utilisons l'énergie en créant un déséquilibre afin de pouvoir profiter pendant ce temps de déséquilibre des effets de sa transformation.

! **La poulie avec contrepoids est un exemple remarquable. C'est le plus simple équilibreur de réaction d'utilisation avéré.**

Elle équilibre l'action de la pesanteur par une action égale et opposée. Bien que la gravité ne soit pas une action, mais une réaction à la présence de deux corps dans l'espace relativement proche pour que l'on constate ces effets.

Une énergie de déstabilisation, inférieure aux actions de rééquilibrage pendant toute la durée du mouvement, suffit ainsi à maintenir le déséquilibre. Il est alors possible de bénéficier des effets de transformation de l'énergie en constant rééquilibrage pendant toute la durée du mouvement.



La poulie avec contrepoids nécessite deux forces égales A et B issues d'un phénomène unique la gravité.

A chaque levée de A ou B, il faut replacer B ou A en position haute.

Si à chaque levée la charge est différente, il faut adapter un poids équivalent en position haute.

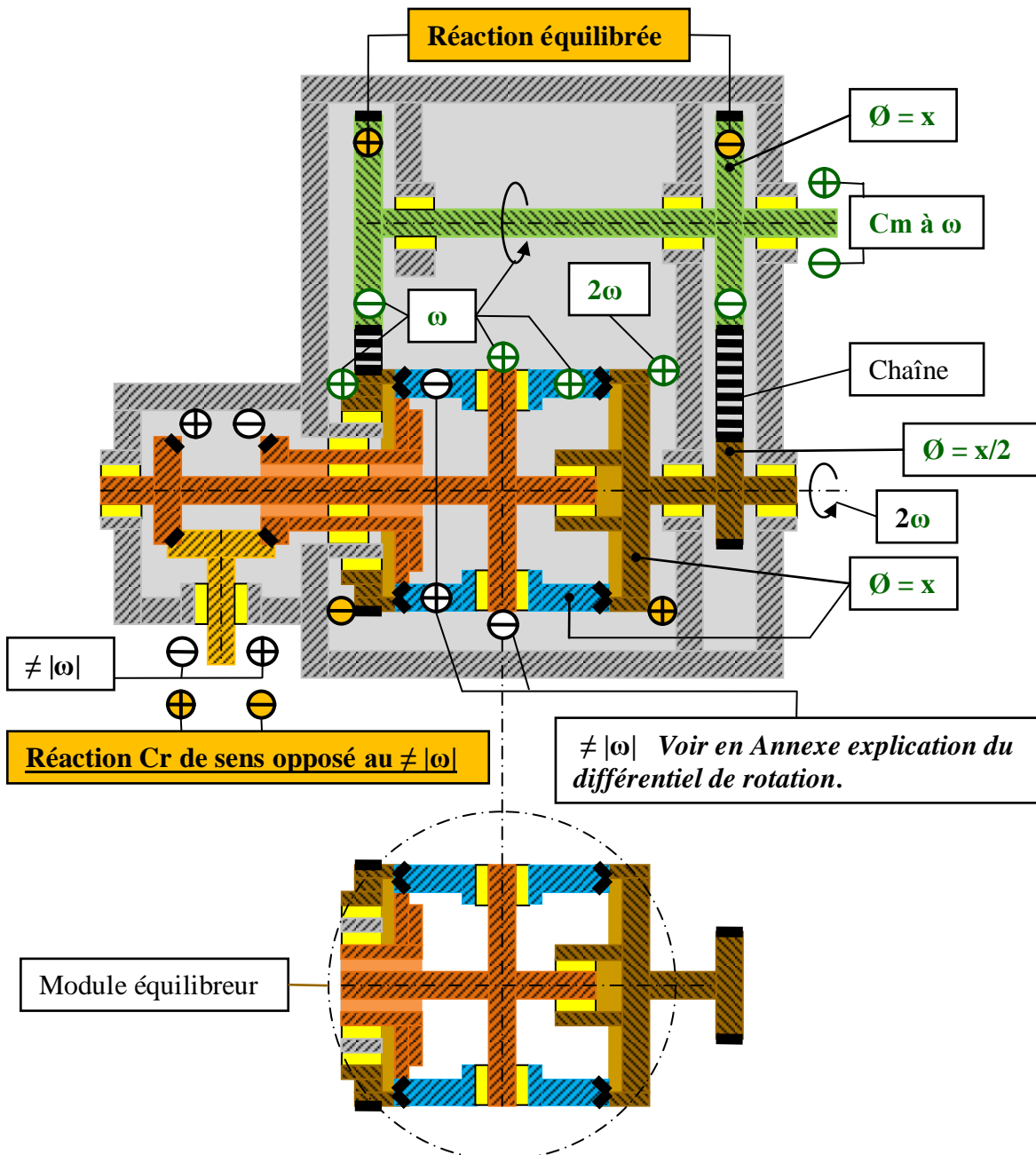
Certains ascenseurs à bateaux utilisent ce principe sans toute fois être limité par un mouvement linéaire, exemple la roue de [Falkirk](#).

Les centrales hydroélectriques utilisent aussi ce principe sans avoir à réajuster la charge à équilibrer. En ce cas la principale limite dans le temps est l'usure du matériel.

TRAIN D'ENGRENAGES ÉQUILIBREUR de CHARGE (TEEC)

⚠ Le TEEC crée un différentiel de rotation ($\neq \omega$) d'un unique sens de rotation, du couple moteur qui se reporte sur l'axe de sortie orange. La réaction de l'axe orange issue de ce différentiel ($\neq \omega$), se reporte en deux sens de rotation opposés sur l'axe moteur vert. De ce fait la réaction s'oppose à elle-même et s'auto-équilibre sur l'axe moteur sans influencer la motricité, qui n'assume que les pertes mécaniques.

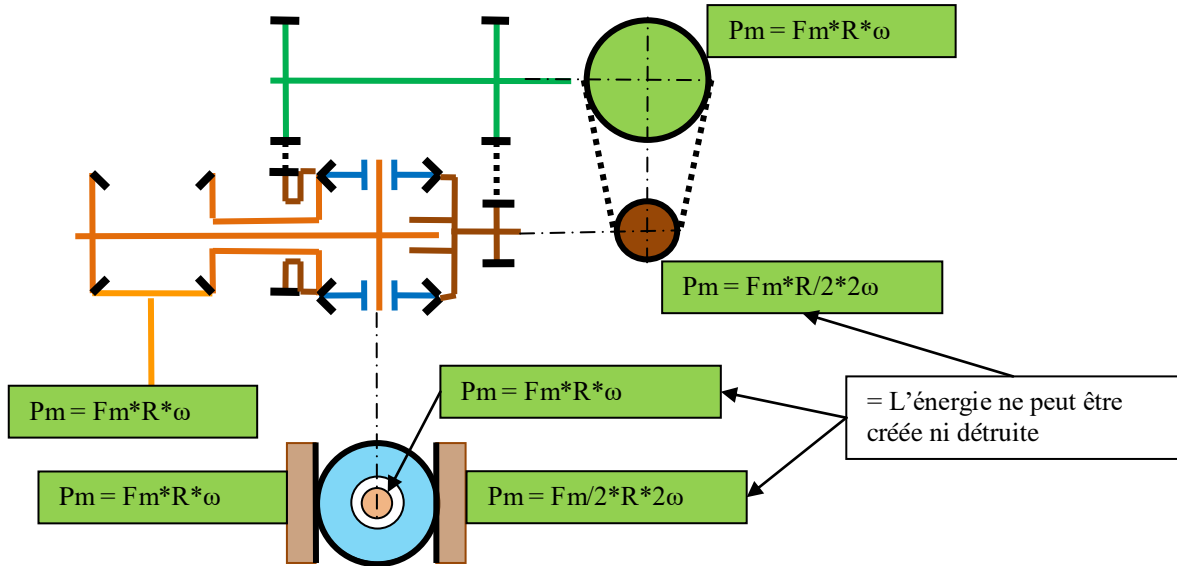
Excepté le réducteur, tous les engrenages en prise ont le même \emptyset



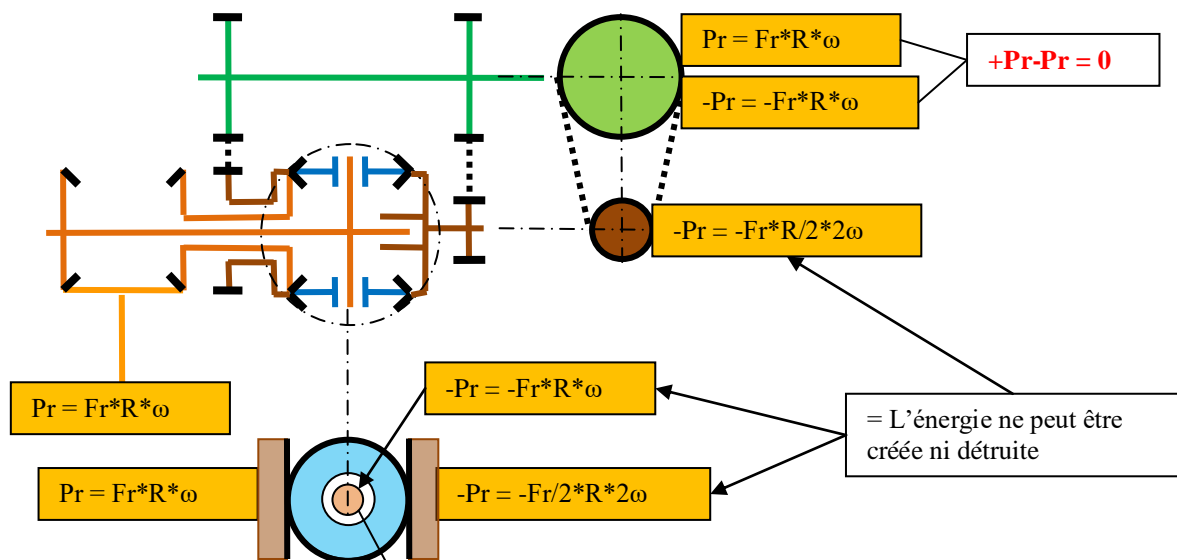
La réaction agit comme le ferait le poids et le contre poids de chaque coté d'une poulie, elle s'équilibre sur l'axe vert. La transmission par chaînes, garantie une opposition diamétralement opposée de la réaction sur l'axe vert moteur.

Report des couples et puissances : (voir report du C_r sur les axes bruns en Annexe)

Le couple moteur C_m menant, traverse le train d'engrenages et se retrouve sur l'axe de sortie orange toujours en recherche d'équilibre.



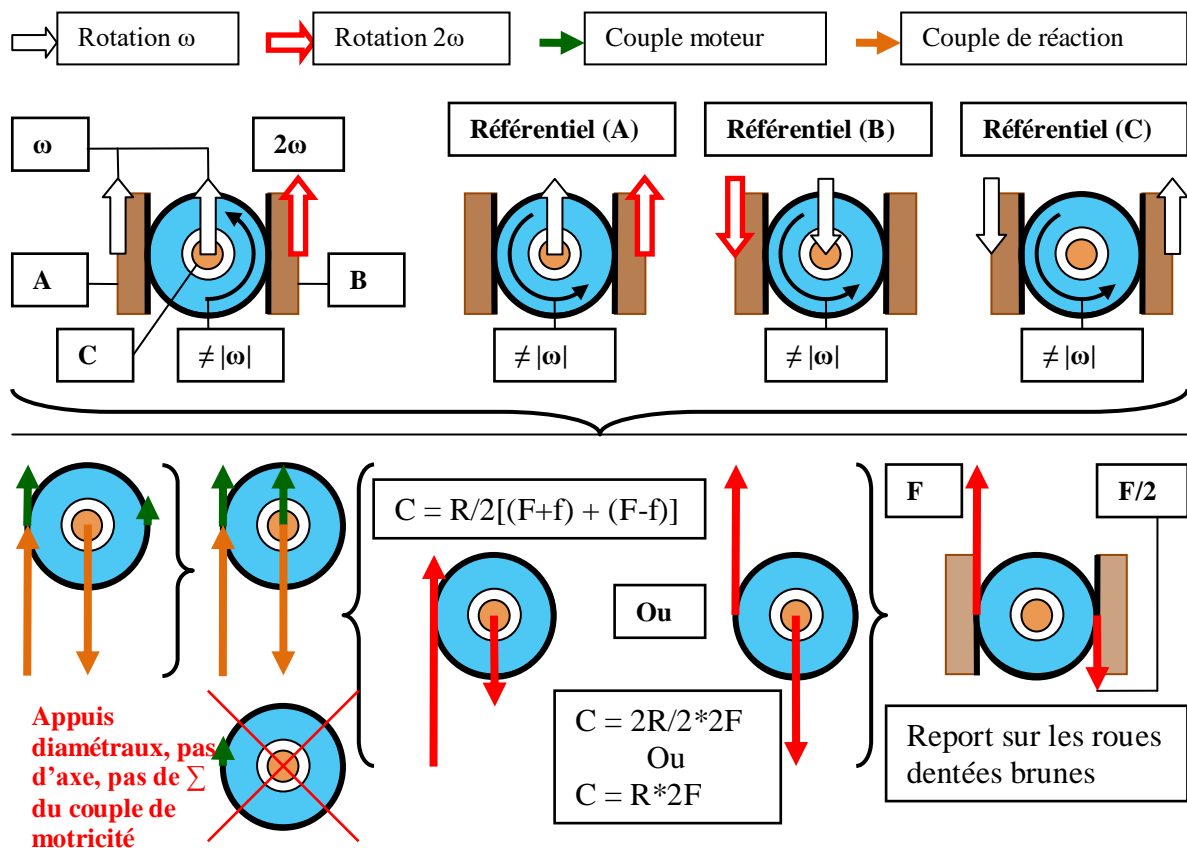
Le couple résistant C_r menant, traverse le train d'engrenages et se retrouve sur l'axe vert opposé à lui-même, il est en équilibre.



Sur la circonférence de la roue dentée bleue, P_r est arbitrairement (+), alors que sur l'axe orange P_r (-). Cela est dû à l'orientation de la force F_r appliquée sur l'axe en sens opposé par rapport à la circonférence.

Choix du référentiel, somme des couples : (La résultante d'un couple est nulle)

En physique, un référentiel est un système de coordonnées de l'espace-temps lié à un observateur, c'est-à-dire immobile par rapport à lui, composé de trois coordonnées d'espace et d'une coordonnée de temps, utilisé pour définir les notions de position, de vitesse et d'accélération. Les vecteurs forces, gardent toujours leur sens effectif réel. En fonction du sens des couples, le référentiel (B) paraît aberrante, car il modifie la perception des phénomènes, qui dans la réalité ne changent pas.



Cela détermine des forces sur les roues dentées brunes, qui vont déterminer des couples respectifs sur celles-ci. Applications numérique :

Motricité ($f = 20N$) Réaction ($F = 100N$) Les rayons (R) sont égaux.

Force sur la roue dentée brune la plus lente = $F = 100N$

Couple de réaction sur la roue dentée brune la plus lente $C_r = R * F \Rightarrow P = R * F * \omega$

$$C_r = R * 100 \Rightarrow P = R * 100 * \omega$$

Force sur la roue dentée brune la plus rapide = $F/2 = 50N$

Couple de réaction sur la roue dentée brune la plus rapide $C_r = R * F/2 \Rightarrow P = R * F/2 * 2\omega$

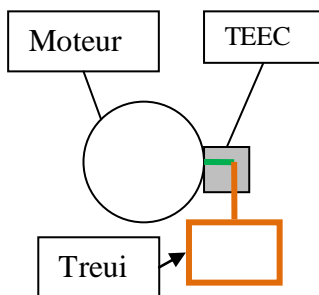
$$C_r = R * 100/2 \Rightarrow P = R * 100/2 * 2\omega$$

Ce couple de réaction détermine des forces égales et de sens contraire sur les roues dentées brunes. Ces forces vont inévitablement s'auto-équilibrer sur l'axe moteur à l'instar de la poulie avec contrepoids. Sans limitation de distance avec l'ajustement automatique de l'équilibrage de la réaction.

APPLICATIONS

Palan, ascenseur, grue, toutes motorisations et tous usages d'énergie électrique, domestique, voiture, bateaux, chauffage ...

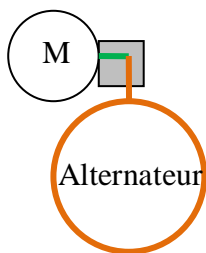
Le palan ...



Quelque soit la position des axes à 360°, la position de la charge, le poids de cette charge, le TEEC auto-équilibre la charge, issue d'une réaction unique, ne nécessitant aucun ajustement d'équilibrage.

Bien que suspendue, la charge auto-équilibrée ne peut pas mettre le palan en mouvement sans la motricité.

La production de courant électrique induit



! L'induction du courant induit a pour effet un couple mécanique qui s'oppose à la rotation (loi de Lenz). Ce couple s'équilibre dans le TEEC. De ce fait il est incapable d'influencer le couple moteur. La motricité n'assume que les pertes mécaniques pour maintenir le $(\Delta\Phi/\Delta t)$ inducteur.

Le $(\Delta\Phi/\Delta t)$ inducteur est une onde électromagnétique qui ne demande pas plus d'énergie, qu'elle soit ou non, la cause d'un courant induit. En effet, le couple mécanique (réaction) du courant d'induit, opposé à la rotation, est bien opposée à « l'action » motricité, responsable du Δt et non utilisé pour renforcer le flux (Φ) inducteur.

OBJECTIF



J'utilise un circuit hydraulique (en orange) avec réservoir pressurisé pour l'énergie potentielle équilibrée disponible.

Le rendement d'un alternateur est de 80%, celui des moteurs et pompes hydrauliques de 90%. J'estime les pertes dans le TEEC à 10%, qui représentent sa puissance absorbée. Sa puissance en sortie équilibrée par les engrenages représente les 90% des 10% de pertes mécaniques du TEEC.

Moteur vert P_u 1 KW

$$P_a = (1/90) * 100 = 1.1111 \text{ KW}$$

P_a du TEEC = 1 KW

P_e puissance équilibrée dans le TEEC :

$$P_e = [(1/10) * 90] - 1 = 8 \text{ KW} = P_a \text{ de la pompe.}$$

P_u de la pompe jaune : $P_u = 8 * 90 / 100 = 7.2 \text{ KW}$

7.2 KW nécessaires pour la pression hydraulique dans le réservoir pressurisé.

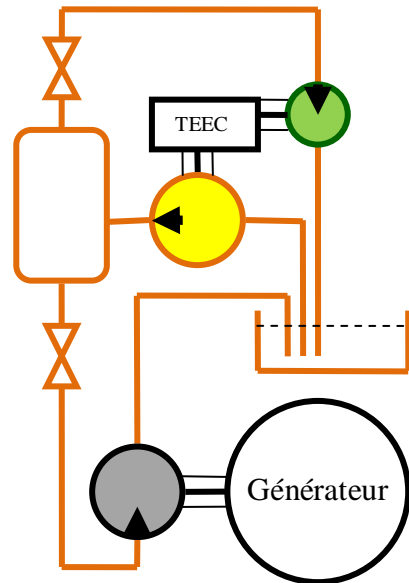
J'utilise 1.1 KW pour le moteur vert du TEEC.

Il reste $7.200 - 1.111 = 6.089 \text{ KW}$

P_a du moteur gris = 6 KW

P_u du moteur gris : $6 * 90 / 100 = 5.4 \text{ KW} = P_a$ de l'alternateur

P_u de l'alternateur : $5.4 * 80 / 100 = 4.32 \text{ KW}$ que j'arrondi à 4 KW



Rapport de facilité de l'ensemble :

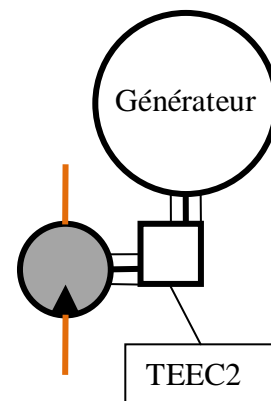
4/1 = 4 sens unité

Avec un deuxième TEEC en interface entre le moteur gris et l'alternateur, j'obtiens les résultats suivants :

P_a du TEEC2 : 5.4 KW

$$P_e = [(5.4/10) * 90] - 6.3 = 48.6 \text{ KW} = P_a \text{ de l'alternateur}$$

P_u de l'alternateur : $48.6 * 80 / 100 = 38.88 \text{ KW}$ que j'arrondi à 38 KW



Rapport de facilité de l'ensemble avec un deuxième TEEC entre le moteur gris et l'alternateur :

38/1 = 38 sans unité



J'obtiens ainsi l'autonomie en production de courant électrique, grâce à trois cycles de transformation : Un cycle d'énergie (réservoir, moteur vert et pompe), relié à un deuxième cycle (réservoir, moteur gris et pompe), relié à un troisième cycle (moteur gris, alternateur, charge ou récepteur. A vide, les pertes constantes sont la charge.

CONCLUSION

En mécanique et électromécanique, il y a actuellement deux façons d'utiliser l'énergie :

- 1) Soit en apportant une énergie nécessaire au mouvement directement par opposition à la réaction de ce mouvement. L'énergie absorbée est alors égale aux pertes près à l'énergie transformée par le mouvement de rééquilibrage. C'est la plus part des utilisations actuelles.
- 2) Soit en exploitant une situation d'énergie potentielle en équilibre, qu'il est possible de déstabiliser. L'énergie absorbée par le déséquilibre peut alors être inférieure aux pertes près, aux effets de transformation de l'énergie en constant rééquilibrage pendant toute la durée du mouvement. C'est le cas de la poulie avec contrepoids, des ascenseurs à bateaux et des centrales électriques hydroélectriques.



Je propose une troisième solution : en créant une situation d'énergie potentielle en équilibre, qu'il est possible de déstabiliser. L'énergie absorbée par le déséquilibre peut alors être inférieure aux pertes près, aux effets de transformation de l'énergie en constant rééquilibrage pendant toute la durée du mouvement. C'est le cas du TEEC associé à un circuit hydraulique. Le rapport de facilité permet un cycle en autonomie par auto-alimentation de l'énergie de déséquilibre, bien qu'il soit relié sur l'extérieur par le support et par l'utilisation des effets de transformation de l'énergie en constante tentative de rééquilibrage.

En aucun des cas, l'énergie de déséquilibre et l'énergie potentielle en équilibre (*ou en recherche d'équilibre par transformation*), fait (*ou font, mais il n'y a qu'une seule énergie sous plusieurs formes*) partie d'une génération spontanée, elle fait partie de cycles de transformation imbriqués dans l'univers.

Similaire aux cycles de transformation que nous utilisons tous les jours sans même nous en rendre compte, appartenant aux deux cas actuels d'utilisation mécanique et électromécanique.

Voilà comment l'énergie apportée à l'alternateur peut être inférieure à l'énergie d'utilisation, tout en respectant les lois de la physique, similaire à la poulie avec contrepoids, sans pour cela prétendre à une utopique génération d'énergie.

Quelque soit la formulation, la terminologie, l'interprétation, les résultats pratiques avérés sans moquent.

C'est la raison pour laquelle, afin de limiter au maximum toute polémique, je raisonne sur des phénomènes physiques avérés, que je garde dans leur environnement classique actuel, afin d'être au plus près de la réalité. De ce fait la théorie garde une probabilité plus importante.

Il est possible d'utiliser des accus avec redresseurs à la place d'un circuit hydraulique. Cependant le rendement est moins favorable que le circuit hydraulique et les accus sont plus vite usagés.

ANNEXE

Notion de mécanique : La résultante d'un couple est nulle

Un couple est une force liée à un mouvement circulaire. Il se compose de 2 valeurs, une force F en Newton et un bras de levier R en mètres, qui est le rayon d'action de F par rapport à l'axe. La force F est toujours tangentielle au mouvement circulaire.

Le couple $C(\text{Nm}) = F(\text{N}) * R(\text{m})$.

C'est aussi la valeur du Moment du couple $M_o = F * R$

Si le point d'application d'une force de 1 newton se déplace à la vitesse de 1 m/s la puissance vaut 1 watt, que le déplacement soit linéaire ou circulaire.

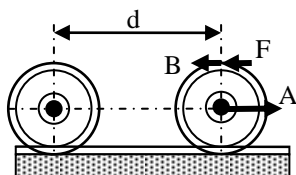
Pour le mouvement circulaire, la formule est : $P (\text{Watts}) = C (\text{Nm}) * \omega (\text{rad/s})$

Le radian (rad) est une mesure d'angle, $360^\circ = (2\pi) \text{ radians} = 6,2831853 \text{ rad}$

Dans un couple aucune notion de temps n'intervient. La puissance est la quantité de travail effectué en 1 seconde.

Report du Cr sur les axes bruns :

Un pignon libre sur son axe, en prise sur une crémaillère fixe, est soumis aux forces $A = 2B$. J'applique pendant un temps t , une force motrice (F), additionnée à B , le pignon se déplace dans la direction de F d'une distance d .



Travail de $F = T_f = F * d =$ pertes mécaniques

Travail de $B = T_b$

Travail de $A = T_a$

$T_b - T_a = 0$

$T_f =$ pertes, détermine une vitesse constante

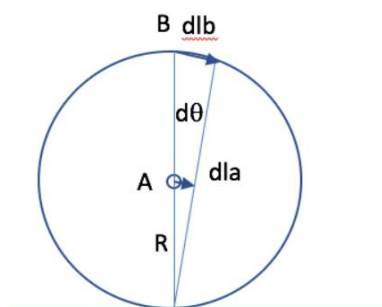
Si on considère que A et B se déplacent d'une même distance d , alors le bilan d'énergie s'écrit :

$(B + f) * d = A * d + f * d$ ce qui fait :

$B * d = A * d$

C'est bien embêtant car $A = 2B$

Mais une analyse plus fine montre que ce n'est pas le cas, plus fine c'est-à-dire, remplacer des longues distances par des distances infinitésimales.



Là on voit tout de suite que lorsque A se déplace d'une distance $dla = R.dq$, B se déplace d'une distance deux fois plus grande, l'équation devient.

$B * dlb = A * dla$

$B * 2R.dq = A * R.dq$

$B * 2R.dq = 2B * R.dq$

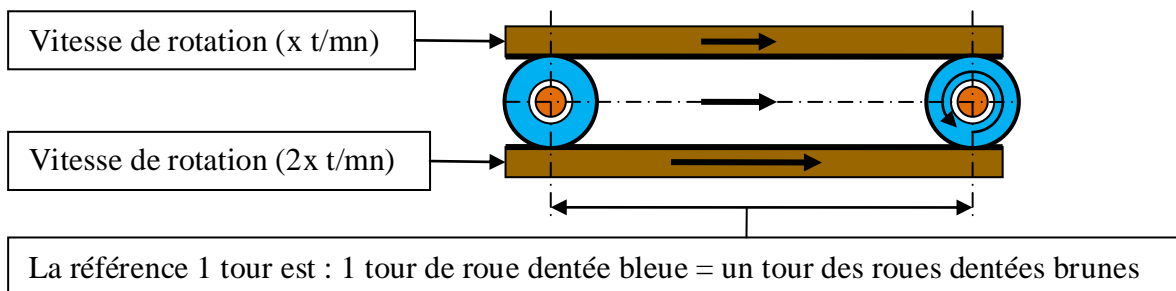
Là on retrouve bien l'égalité.

On peut toujours calculer le travail d'une force qui se déplace sur une trajectoire en décomposant ce parcours en une infinité de segments orientés, donc des petits vecteurs. On parle d'abscisse curviligne. Le petit travail sur ce segment est le produit scalaire de celui-ci par la force appliquée. On obtient le travail total en intégrant sur la trajectoire. Dans le cas où la force et le déplacement sont alignés, le produit scalaire se réduit à un produit simple.

Explication du différentiel de rotation (en linéaire) pour une meilleure compréhension :

Tout les engrenages en prises ont le même diamètre, donc la même vitesse de rotation à l'exception du réducteur (ou amplificateur).

Les roues dentées brunes sont représentées par des crémaillères.



_ Si l'on considère la crémaillère supérieure fixe :

Après une distance de deux tours parcourue par la crémaillère inférieure, nous avons :

L'axe orange qui aura parcourue une distance de 2 tours et la roue dentée bleue aura fait 2 tours sur elle-même.

_ De ce fait, si la crémaillère supérieure avance de 1 tour pendant que la crémaillère inférieure avance dans la même direction de 2 tours, nous avons :

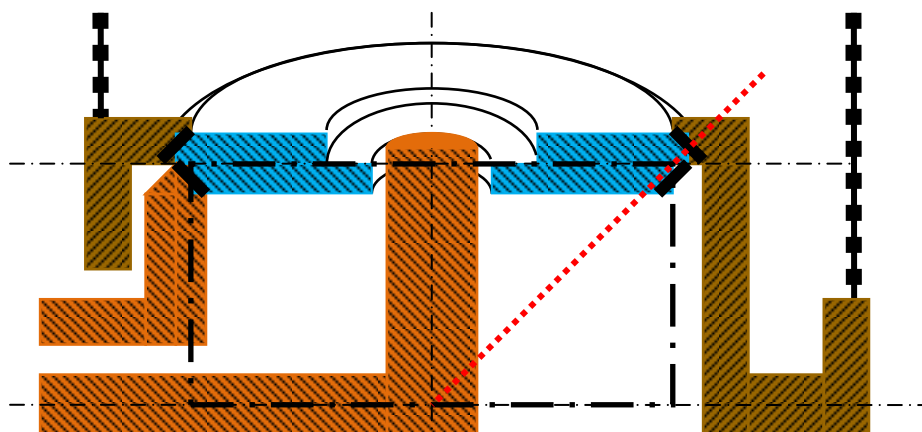
L'axe orange qui aura parcourue une distance de 1 tour et la roue dentée bleue aura fait 1 tour sur elle-même.

_ Le différentiel de déplacement est donc égale à 1 tour et la roue dentée bleue aura effectué un tour sur elle-même, de sens opposé au déplacement de la crémaillère la plus lente.

C'est ce différentiel de rotation ($\neq \omega$) que reçoit l'axe de sortie orange. La réaction à cette rotation est donc un couple inverse au sens de ce différentiel de rotation.

La notation $|\omega|$ (valeur absolue) désigne la valeur du différentiel de rotation responsable de la réaction. Pour ce différentiel de rotation $|\omega|$, je n'ai pas voulu mettre de signe (+) ou (-) par rapport à la rotation motrice, car le raisonnement est assez complexe comme cela sans avoir à le compliquer d'avantage. Et cela ne change pas le résultat, la réaction se retrouve toujours équilibrée sur l'axe vert moteur.

Roue dentée bleue du module équilibreur



Tous les engrenages en prise doivent avoir le même \emptyset , la prise de denture sur la roue dentée bleue doit donc se situer sur la diagonale du carré en pointillés rouges. Ainsi le rapport des vitesses et des couples est respecté.