

AUTONOMIE EN ÉNERGIE DÉCARBONÉE PAR AUTO-ÉQUILIBRAGE MÉCANIQUE DE LA RÉACTION

***L'ÉNERGIE RECHERCHE TOUJOURS L'ÉQUILIBRE
Équilibrer la réaction mécanique permet de constater plus facilement l'énergie.
(Exemple : les systèmes à contrepoids)***

AVANT-PROPOS

Préoccupé par les enjeux énergétiques auxquels le monde est confronté ; j'ai élaboré une étude qui pourrait, selon moi, permettre une énergie propre, abondante et à coût raisonnable.

Je ne prétends pas détenir une vérité absolue, ni proposer une création d'énergie – ce qui serait contraire aux lois fondamentales de la physique – mais une approche différente, peut-être négligée, qui mérite à mon sens d'être explorée.

Conscient de l'importance de la transparence et de l'accès au savoir, j'ai mis ce document technique à disposition libre. Je suis convaincu que l'énergie, tout comme la nature, est un bien commun qui ne devrait appartenir à personne, mais bénéficier à tous.

L'objectif : Rechercher des situations où l'équilibre de la réaction mécanique est possible.

Avantages :

_ En physique : Une autonomie en énergie propre et décarbonée.

_ Humaines et environnementales :

Pollution zéro, respect de la nature et du vivant, indépendance énergétique.

Des économies d'énergie et aucune interférence climatique.

Les cas étudiés, gardent leur **environnement physique identique** aux fonctionnements actuels. La **différence** réside dans la **conception**, qui permettrait d'**équilibrer l'énergie mécanique de réaction**.

J'ai basé mon raisonnement sur des faits avérés. L'expérimentation reste seule juge, car la nature agit indépendamment de nos interprétations ou anticipations.

Le principe est applicable dans tous les cas où la réaction mécanique est divisée en deux valeurs égales et opposées.

Dans ce document vous avez, un résumé en page suivante, ensuite des explications sur :

- _ La réalité sur l'énergie en physique, la différence entre potentiel et l'énergie.
- _ L'équilibrage de deux couples mécaniques égaux et opposés, par train d'engrenages.
- _ L'application à l'induction électromagnétique pour une indépendance énergétique.
- _ Des applications dans d'autres domaines.
- _ En Annexe : des références de l'IA pour mes calculs au plus près de la réalité.

Jacques Lefebvre

RÉSUMÉ

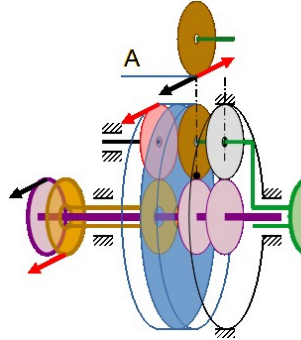
Dire que l'énergie vient du champ magnétique ou de la gravité n'est pas exact. Ces forces ne sont pas l'énergie, qui **se constate lorsque ces forces sont perturbées** (transformation d'état).

Présent et énergie, sont **indissociables** mais restent encore **mal définis**.

Si la réaction se manifeste par deux couples égaux et opposés, elle peut-être auto-équilibrée.

Les systèmes à contrepoids en sont de nombreux exemples, [roue de Falkirk en Écosse](#).

TRAIN D'ENGRENAGES ASYMÉTRIQUE (TEA).



Des couples égaux et opposés, sur les pignons planétaires sont équilibrés au point (A) et incapables d'influencer la motricité sur le porte-satellites vert ; qui n'assumerait que les pertes mécaniques, pour faire tourner le pignon planétaire mauve.

Ce train d'engrenages n'est **pas un différentiel** classique. Les pignons planétaires orange et mauve, ne peuvent pas **tourner en sens inverse, simultanément** l'un par rapport à l'autre.

Contrairement au planétaire orange, le planétaire mauve est incapable de transmettre son couple au planétaire orange.

AUTO-ÉQUILIBRER LA RÉACTION À LA CHARGE DES ALTERNATEURS

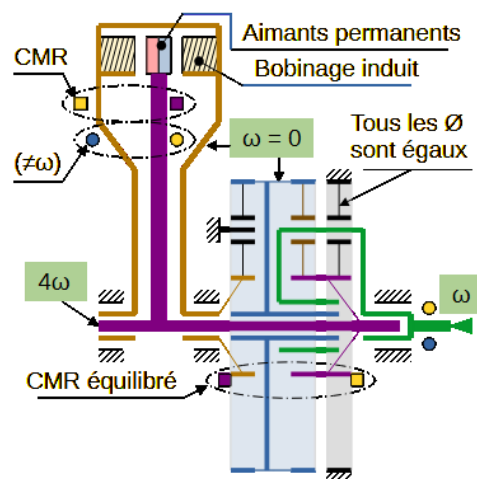
La force contre électromotrice (f.c.é.m.) et le couple résistant.

La charge crée une résistance mécanique qui se traduit par un Couple Mécanique Résistant (CMR) à la rotation sur l'axe d'un alternateur actuel. **Le CMR agit simultanément sur l'induit et l'inducteur (comme un ressort) par deux couples égaux et opposés qui peuvent-être équilibrés.**

La motricité n'assumerait que les pertes mécaniques pour maintenir la rotation (ω) ; responsable de l'induction ($\Delta\Phi/\Delta t$), bien que l'alternateur soit en charge.

CONCEPT D'UN ALTERNATEUR À CMR AUTO-ÉQUILIBRÉ (à aimants permanents)

L'inducteur et l'induit doivent être installés chacun sur un rotor ; afin que le CMR soit divisé sur chaque rotor en un couple égal et opposé à l'autre et cela à 360°.



Le rotor induit est relié au planétaire orange et le rotor inducteur est relié au planétaire mauve.

Le flux axial et les deux pôles magnétiques efficaces augmentent la performance pour un même encombrement.

Que la charge totale, soit divisée en une multitude de charges ou unique, le CMR dans l'alternateur bis-rotors, resterait équilibré, sans influencer la motricité. **De ce fait une partie du courant de charge pourrait être utilisée pour l'auto-alimentation. Ce qui permettrait l'autonomie en énergie.**

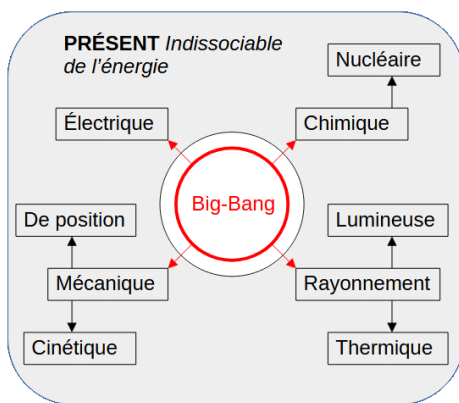
Si la motricité est alimentée par des accus, chargés par l'alternateur bis-rotors, le principe d'auto-alimentation reste fondamentalement le même. Cependant, il est plus facile d'admettre la probabilité de l'autonomie d'énergie.

Sachant que le champ magnétique des aimants permanents, est un phénomène quantique lié au spin des électrons, qui génère un champ magnétique très faible. Grâce à l'échange quantique, les spins des électrons s'alignent dans la même direction. Une fois alignés, ils restent stables, ce qui donne à l'aimant ses propriétés magnétiques durables ; **sans mouvement de charge, il est intrinsèque à la matière et ne demande aucune énergie pour exister**, similaire à la gravité.

RÉALITÉ DE L'ÉNERGIE EN PHYSIQUE

Toute énergie est fondamentalement quantique dans son essence, car elle est liée aux états et transitions, des forces et particules élémentaires. **Les modèles classiques sont des approximations utiles**, mais ne reflètent pas la nature profonde de l'énergie. **La physique quantique est indispensable pour tenter de comprendre** les « origines », les limites et les comportements de l'énergie dans l'univers.

- _ L'énergie est immatérielle, elle se manifeste **au présent**. Elle n'est pas une quantité physique.
- _ L'énergie d'un système est son **action instantanée**, c'est une **valeur mathématique**
- _ L'énergie ne peut que se transformer en **potentiel**, ou rester **active** dans l'instantanéité.
- _ L'énergie **ne peut être créée ni détruite**, c'est un **phénomène de transformation au présent**.
- _ **L'unité d'énergie est le Joule (J)**, elle n'est pas par unité de temps, car l'énergie est instantanée.
- _ La **puissance** est la valeur mathématique d'énergie constatée **par seconde**.
- _ Le **travail** est la valeur mathématique d'énergie constatée pendant plus d'une seconde.



Les différentes formes d'énergie schématisées, les potentiels ne sont pas représentés.

L'énergie prend de nombreuses formes, hydraulique, thermique, solaire, éolienne, etc.

Les **potentiels d'énergie** viennent de la nature, l'eau, charbon, pétrole, vent, soleil, gravité, électrons... Ces potentiels sont liés à des **cycles naturels** (terre, atomes, univers).

Une interrogation fondamentale : Si toutes les énergies actuelles viennent de transformations successives depuis le **Big Bang** ; donc, cette énergie originelle s'est transformée, mais **aucune autre énergie ne s'est ajoutée ou retranchée** depuis. Comment en être certain ?

Les 4 forces fondamentales de l'univers, qui ne sont pas de l'énergie.

- _ **L'interaction gravitationnelle** : entre les masses.
- _ **L'interaction électromagnétique** : entre les charges électriques.
- _ **L'interaction forte**, maintient les noyaux atomiques.
- _ **L'interaction faible**, intervient dans certaines formes de radioactivité.

PRÉSENT, INSTANTANÉITÉ et ÉNERGIE sont des concepts mathématiques que l'homme a reliés à la physique pour donner une évaluation à l'énergie qu'il constate au présent.

- _ **Le Présent est une portion du temps « vécue »**, que nous expérimentons comme "maintenant". Il n'est pas un point mathématique, mais **une densité ou épaisseur temporelle**. C'est le temps de la conscience qui inclut **ce qui vient juste de se passer** et **ce qui est sur le point d'arriver**.
- _ **L'Instantanéité « c'est une coupure absolue »**, l'instant pur, sans durée, **une discontinuité dans le «flux» du temps**. Elle est **immédiate, sans densité ou épaisseur**, elle ne permet ni mémoire ni anticipation.
- _ **L'Énergie est une transformation (changement) au présent** : de matière, de position ou d'état. On ne peut pas **conserver** cette transformation en elle-même, car on ne peut pas **conserver le temps**. Ce que l'on conserve, c'est le **potentiel** issu de la transformation.

En résumé : Présent et énergie, sont **indissociables** mais restent encore **mal définis**.

POTENTIEL ET ÉNERGIE

Nous ne pouvons pas conserver l'énergie dans le temps comme nous conservons de la matière. Ce que l'on conserve ou déplace, c'est le **potentiel d'énergie**, pas l'énergie elle-même qui est une valeur mathématique instantanée.

Une **onde électromagnétique** propage un potentiel.

Le potentiel est une valeur mathématique de capacité (possibilité) immatérielle latente.

Le **potentiel d'énergie** est une **possibilité d'action**, pas une action.

Le **déplacement de matière**, en revanche, nécessite de l'énergie.

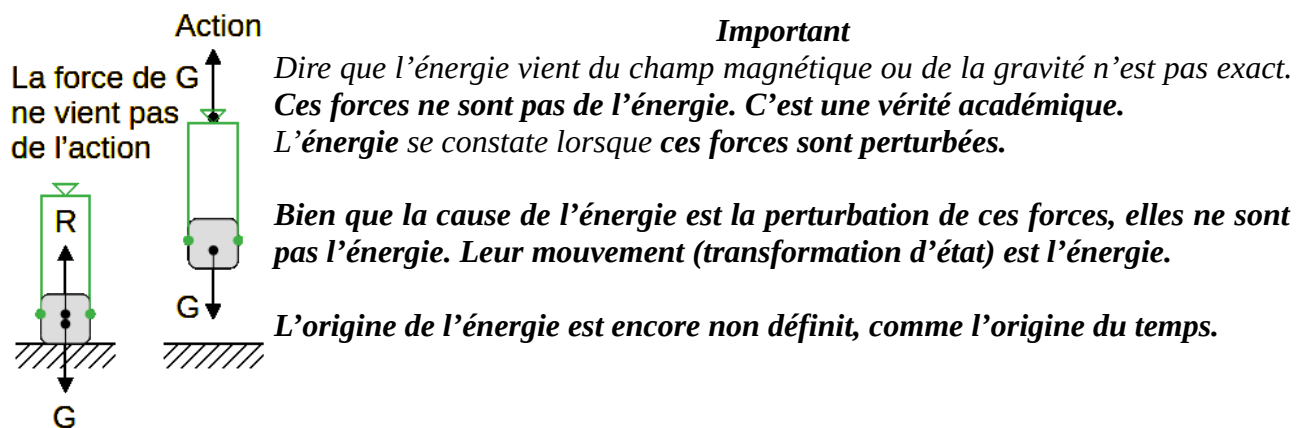
Parler «d'énergie potentielle» ou de «quantité d'énergie», sont des approximations « relativement utiles », mais conceptuellement incorrectes. L'énergie est toujours une **action présente**, pas une capacité latente ou une quantité matérielle.

Pour un vecteur force, l'énergie se manifeste quand il est perturbé (déséquilibré) :

Gravité : L'énergie se manifeste quand la gravité n'est plus équilibrée (ex. : chute d'un objet). Tant que la masse existe, la force reste intacte en recherche d'équilibre.

Force électromagnétique : L'énergie se manifeste quand elle est perturbée (ex. : induction).

Transporter de la matière demande de l'énergie, mais transporter un potentiel (ou le potentiel de cette matière) ne demande pas d'énergie supplémentaire.



En résumé

Élément	Nature	Rôle dans l'énergie
Champ magnétique	Force	Capacité ou potentiel, pas d'énergie directe
Gravité	Force	Idem : agit, mais ne constate pas d'énergie seule
Spin des électrons	Propriété quantique	Origine du champ magnétique permanent
Énergie (immatérielle)	Action dans le temps	Résulte de la perturbation d'une force

TRAIN D'ENGRENAGES ASYMÉTRIQUE (TEA)

(Capable d'auto-équilibrer deux couple égaux et opposés)

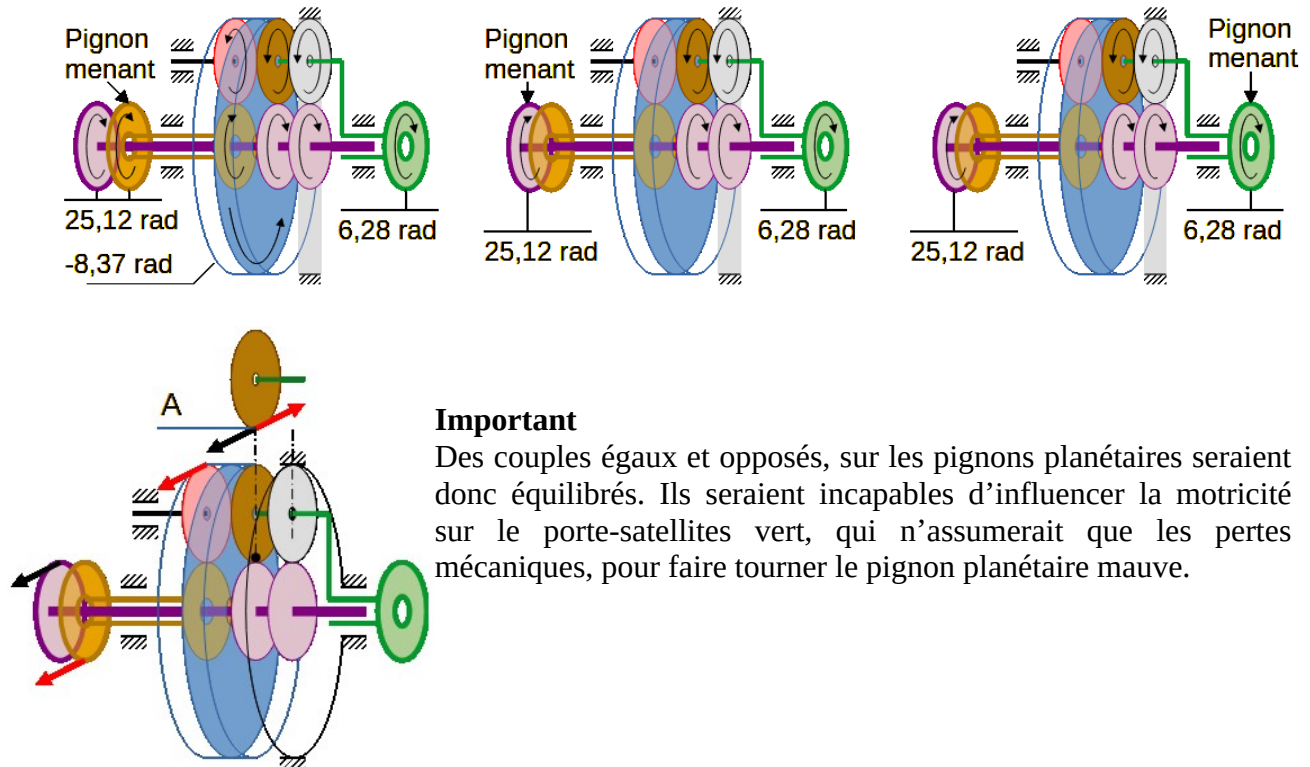
Exemples : Module 2 Couronnes Planétaires 45 dents Ø 90 mm

Pignons satellites 15 dents Ø 30 mm

Pignons planétaires 15 dents Ø 30 mm

Étude pour 4 tours des pignons planétaires soit 25,12 radian (rad).

Les pertes mécaniques moyennes dans un engrenage épicycloïdal sont égales à 2,5 %



Important

Des couples égaux et opposés, sur les pignons planétaires seraient donc équilibrés. Ils seraient incapables d'influencer la motricité sur le porte-satellites vert, qui n'assumerait que les pertes mécaniques, pour faire tourner le pignon planétaire mauve.

Important : Le planétaire mauve est incapable de transmettre son couple au planétaire orange.

De ce fait l'énergie cinétique du planétaire mauve ne peut se retrouver sur le planétaire orange. L'équilibre des couples opposés reste égal à zéro, quelle que soit l'énergie cinétique du planétaire mauve. Le point d'équilibre (A) des couples noir et rouge ne peut donc être qu'au point d'engrènement du planétaire mauve et du satellite marron.

Ce train d'engrenages n'est **pas un différentiel** classique. Les pignons planétaires orange et mauve, ne peuvent pas **tourner en sens inverse, simultanément** l'un par rapport à l'autre.

L'équilibre est réalisé sur le point d'engrènement (A). Exemple pour des couples égaux et opposés de 100 Nm sur les pignons planétaires orange et mauve : $100 - 100 = 0 \text{ Nm}$

Puissances équilibrées en (A), déséquilibrées par le porte-satellites vert à 6,28 rad/s

Les puissances sont calculées sur le déplacement du point d'engrènement (A).

_ Rotation du pignon satellite marron : $(25,12 - 6,28) = 18,84 \text{ rad/s} \Rightarrow 133 \text{ N/mm}$

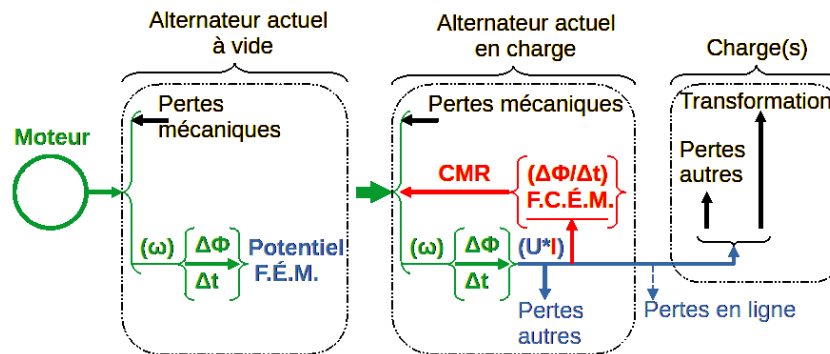
_ Tentative de rotation de la couronne bleue : $(25,15/3) = 8,37 \text{ rad/s} \Rightarrow 300 \text{ N/m}$

Équilibre des puissances en (A) : $(18,84 * 133,333) - (100 * 25,12) = 2512 - 2512 = 0 \text{ W}$

Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme.

APPLICATION À L'INDUCTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE

Réalité des énergies dans les alternateurs actuels (PMG pour simplifier)



Origine du champ magnétique des aimants permanents

Le champ magnétique provient d'un phénomène quantique lié aux électrons.

Chaque électron possède un spin, qui génère un champ magnétique très faible. Grâce à l'échange quantique, les spins des électrons s'alignent dans la même direction. Une fois alignés, ils restent stables, ce qui donne à l'aimant ses propriétés magnétiques durables.

Ce champ existe **sans mouvement de charge**, il est **intrinsèque à la matière**.

Le courant de charge (**I**) crée un $(\Delta\Phi/\Delta t)$ qui se transforme en Couple Mécanique Réactif (CMR) opposé à la rotation (ω). Le moteur doit donc compenser les pertes mécaniques plus le CMR.

Si le CMR était équilibré, la motricité n'aurait à compenser que les pertes mécaniques.

Cela rendrait le fonctionnement plus facile : Le CMR ne pourrait plus freiner la rotation.

L'induction resterait active même en charge, car (ω) maintiendrait le $(\Delta\Phi/\Delta t)$ inducteur.

Remarque : Le CMR agit simultanément (comme un ressort) sur l'induit et sur l'inducteur.

Le champ magnétique des aimants permanents, n'a pas besoin d'énergie pour exister.

Il exerce une force (qui agit comme une zone d'influence) lorsqu'il interagit avec d'autres matériaux magnétiques, des courants électriques.

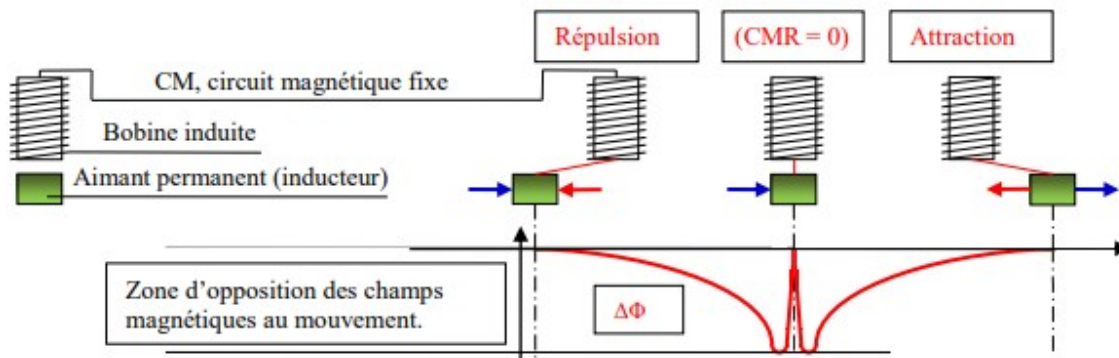
C'est le $(\Delta\Phi/\Delta t)$ qui crée l'induction. Le moteur est uniquement responsable de (ω).

Actions des flux magnétiques réactifs schématisés

Le flux magnétique réactif est toujours en soustraction (opposition) à ω .

Flèches bleues sens de rotation ω .

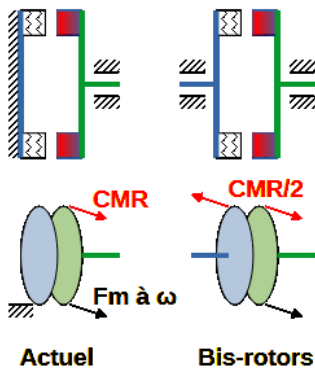
Flèches rouges (CMR) en soustraction à ω .



Les lignes de champ magnétiques (en rouge) s'orientent directement dans l'espace et dans la masse des circuits magnétiques, pour atteindre et attirer un pôle inverse ou repousser un pôle identique.

Concept d'un alternateur bis-rotors (ABR)

Objectif : Équilibrer le Couple Mécanique de la Réactance d'induit (CMR) opposé à ω :



Je libère le stator qui devient un second rotor. Le CMR agit sur les rotors par deux couples égaux et opposés ($|CMR/2|$) sur chaque rotor. Ces couples tendent à bloquer le différentiel de rotation ($\neq \omega$) entre les rotors.

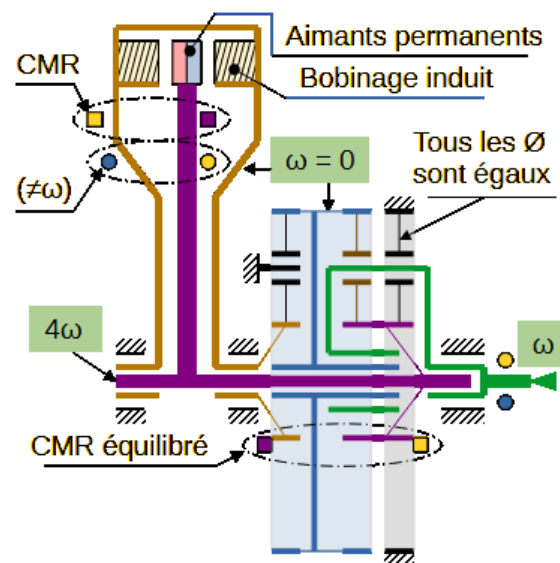
Rotor orange : $+CMR/2 \Rightarrow$ force $+F'$, puissance $+P'$

Rotor mauve : $-CMR/2 \Rightarrow$ force $-F$, puissance $-PP$

Ces deux couples seraient équilibrés mécaniquement dans le train d'engrenages : Le rotor mauve reçoit le CMR en soustraction au ($\neq \omega$)

Le rotor orange en addition au ($\neq \omega$)

Résultat : Le CMR n'influencerait pas la motricité, qui ne compenserait que les pertes mécaniques.



Équilibre des deux couples $CMR/2$:

- _ Le rotor mauve recevrait le CMR en soustraction à (ω) et le rotor orange en addition à (ω).
- _ Ces valeurs ($+CMR/2$) et ($-CMR/2$), s'équilibreraient dans le train d'engrenages.
- _ La motricité n'assumerait que les pertes mécaniques pour maintenir ω et le $\Delta\Phi$, sans être influencé par le CMR.
- _ Le flux axial augmente la puissance fournie pour un même encombrement que le flux radial.
- _ Que la charge totale, soit divisée en une multitude de charges ou unique, le CMR dans l'alternateur bis-rotors, resterait équilibré, sans influencer la motricité.

De ce fait une partie du courant de charge pourrait être utilisée pour l'auto-alimentation.

Si la motricité est alimentée par des accu, chargés par l'alternateur bis-rotors, le principe d'auto-alimentation reste fondamentalement le même. Cependant, il est plus facile d'en admettre la probabilité.

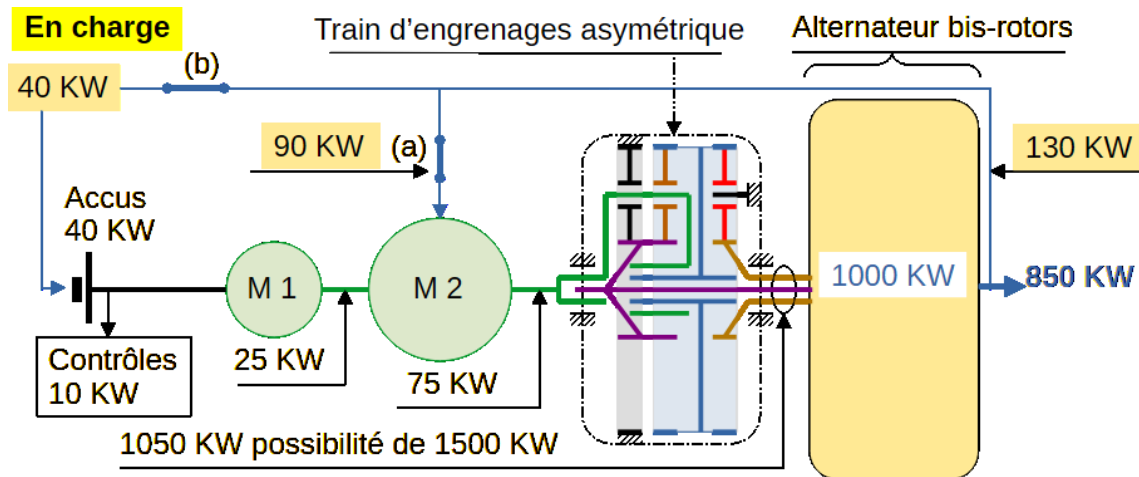
Calculs en fonction des données en Annexe (page 13) pour le schéma page suivante :

Pu M1 = 25 KW, ce qui offre une possibilité de **Pu de l'ABR** au démarrage **> 135 KW**.

Pu M2 = 75 KW. $\Rightarrow$ Puissance que **le TEA peut équilibrer** = $(75/5)*100 = 1500 KW$

Pa de l'ABR en régime « nominal ou établi » = $(1000/96)*100 = 1041 < 1050 KW$, alors que la possibilité offerte est de 1500 KW. Cela laisse une marge très satisfaisante.

Schématique : en auto-alimentation avec 40 KW d'accus alimentant M1 et les contrôles.



0_ au repos : les contacteurs (a) et (b) sont ouverts et les moteurs M1 et M2 ne sont pas alimentés.

1_ Au démarrage à vide : La masse inertielle nécessite 17 KW

M1 est alimenté par les accus et délivre au TEA $(25 - 17) = 8 \text{ KW}$

L'ABR peut fournir une Pu de **160 KW** à M2 qui ne demande **que 90 KW** de Pa.

2_ (a) est fermé :

M2 délivre une **Pu de 75 KW** au TEA.

Le TEA peut alors équilibrer $\Rightarrow (75/5) \times 100 = 1500 \text{ KW}$ pour 1050 KW prévus.

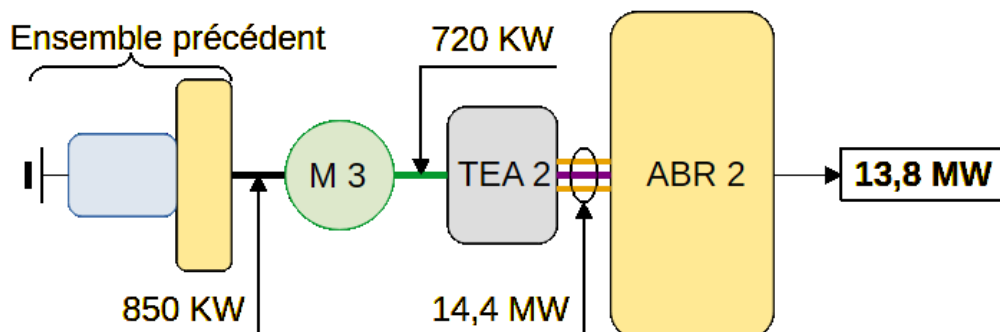
3_ (b) est fermé :

Les accus sont rechargés si nécessaire.

Fonctionnement à vide en auto-alimentation : L'ABR pourrait délivrer 130 KW nécessaires à son autonomie.

En charge : l'ABR pourrait fournir une puissance utile de **850 KW**

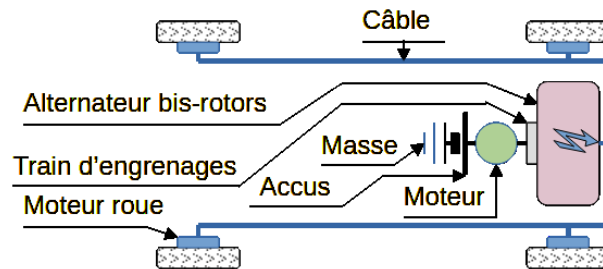
Disposition en cascade pour les très grosses puissances.



AUTRES APPLICATIONS

Transport Routier.

Le schéma ne représente pas les différents éléments de contrôles et d'auto-alimentation.



Maritime

L'alternateur serait alors connecté au(x) moteur(s) électrique des hélices

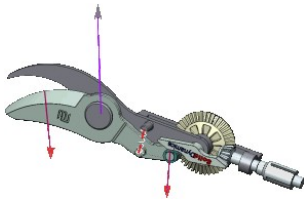
Ferroviaire

L'alternateur serait alors connecté à la motricité de la locomotive.

Chauffage des maisons et immeubles ...

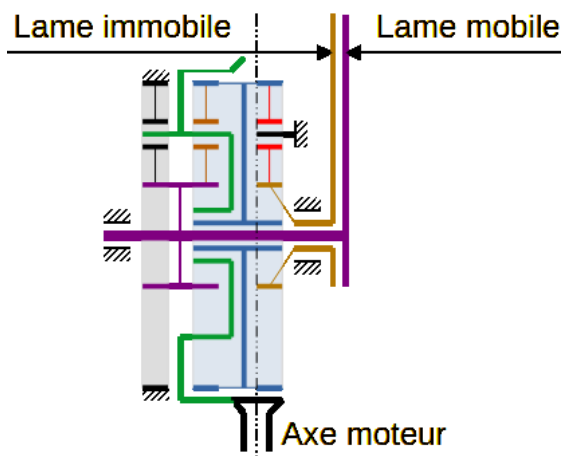
L'alternateur serait alors connecté aux éléments chauffants.

Le sécateur et écarteur électrique :



Cliquez sur l'image pour voir la vidéo.

La lame pivotante est en liaison avec le pignon planétaire mauve du train d'engrenages asymétrique. La lame immobile est en liaison avec le pignon planétaire orange du train d'engrenages asymétrique.

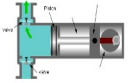


Bien entendu il reste d'autres détails à adapter, ressort de rappel de lame, engrenages partiels de lames, report de transmission de mouvement de la lame mobile, pour un plus grand diamètre de coupe...

Pour cela je fais confiance aux ingénieurs qui possèdent plus d'expériences, de compétences et des outils de conception.

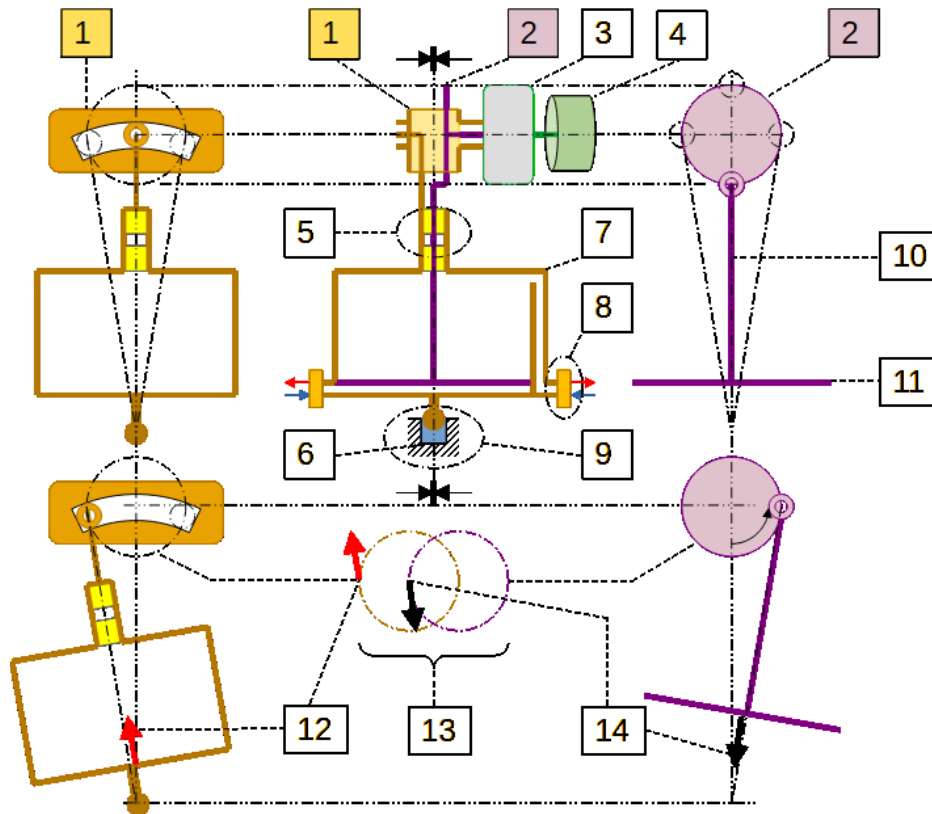
Pour réaliser la fonction écarteur il suffit d'inverser le principe. Avoir des parties (lames) fermées au repos. L'une mobile et l'autre libre mais immobile. La mobile s'écartant de l'immobile.

Principe de fonctionnement, compresseur et pompes hydrauliques :



Cliquez sur l'image ci-contre pour la vidéo

- _ **Piston mobile**, relié au **pignon planétaire mauve** via une **bielle mauve**.
 - _ **Cylindre (libre mais immobile)**, relié au **pignon planétaire orange** via une **bielle orange**.
- Le train d'engrenages asymétrique équilibre les forces sur le piston et le cylindre.



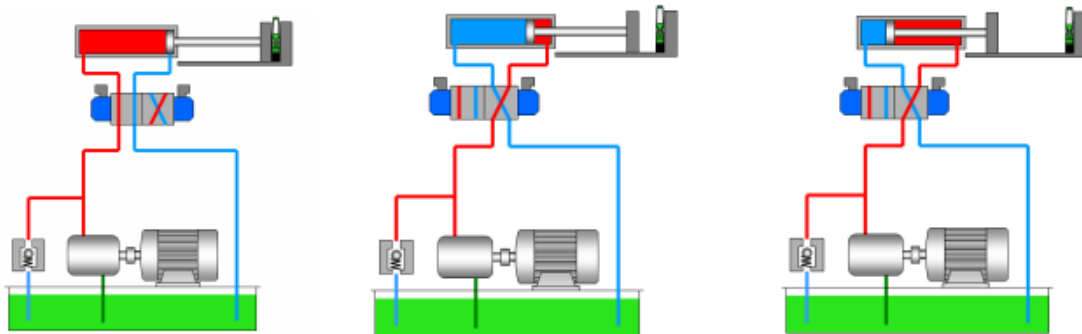
- 1_ Came orange en liaison avec le planétaire orange, reçoit la force de compression (11).
- 2_ Came mauve en liaison avec le planétaire mauve, reçoit la force de compression (13).
- 3_ Train d'engrenages asymétrique, équilibre, les forces (11) et (13) égales et opposées.
- 4_ Moteur d'entraînement du porte-satellites vert du train d'engrenages asymétrique.
- 5_ Bielle (*creuse*), solidaire du cylindre. Elle guide la bielle du piston (9) pour que les forces (11) et (13) bien que variables aient toujours le même couple. Elle transmet la force (11) à la came (1).
- 6_ Espace (en bleu) entre le pivot (rotule) et la masse, évite l'appui du cylindre sur la carcasse. Ce qui permet à la rotule des mouvements de translations et de rotations.
- 7_ Cylindre à double effet de compression
- 8_ Vanne double effet.
- 9_ Assemblage, pivot du cylindre. Permet au cylindre et au piston d'osciller ensemble.
- 10_ Bielle relie le piston (9) à la came (2) et transmet la force (13) à la came (2)
- 11_ Piston à double effet de compression.
- 12_ Force de compression reçue par le cylindre.
- 13_ Schéma des comes (1) et (2) recevant les forces (11) et (13) égales et opposées.
- 14_ Force de compression reçue par le piston.

Avantage principal : Le moteur **ne subit pas la résistance de compression**. Cela permet une **meilleure efficacité**, avec la possibilité d'un deuxième piston dans le prolongement des bielles orange et mauve. **Utilisations :** aux moteurs et presses hydrauliques

La presse hydraulique :

Le limiteur possède un ressort avec une bille obturant le retour vers le réservoir. Tant que la pression au niveau du vérin est inférieure à la force de tarage du ressort, la bille du limiteur restera sur son siège. Tandis que si la pression est supérieure à la force de tarage du ressort, la bille laissera un passage calibré permettant au fluide de retourner dans le réservoir.

4. Le distributeur hydraulique



Pour permettre le retour du piston dans sa position d'origine, on monte un distributeur hydraulique possédant 2 entrées et 2 sorties donc 4 orifices. Ce distributeur permettra d'envoyer le fluide sous pression, soit du côté gauche soit du côté droit du vérin. Le retour « réservoir » se fera par les 2 orifices restant. Ce distributeur possède donc 2 positions.

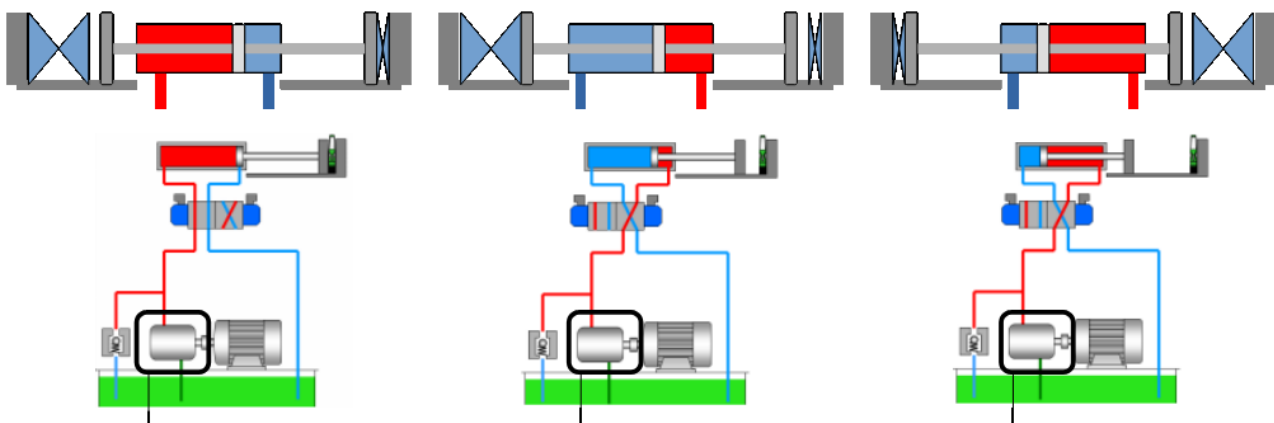
Principe :

L'ajout d'une **deuxième presse** permettrait d'**optimiser le temps de fonctionnement** du piston (moins d'attente entre les cycles).

Grâce au **train d'engrenages asymétrique**, les forces de compression sont équilibrées.

Avantage

Le **moteur n'a à compenser que les pertes mécaniques**, pas la force de compression elle-même. Cela rend le système **plus économe en énergie** et **plus fluide** à l'usage.



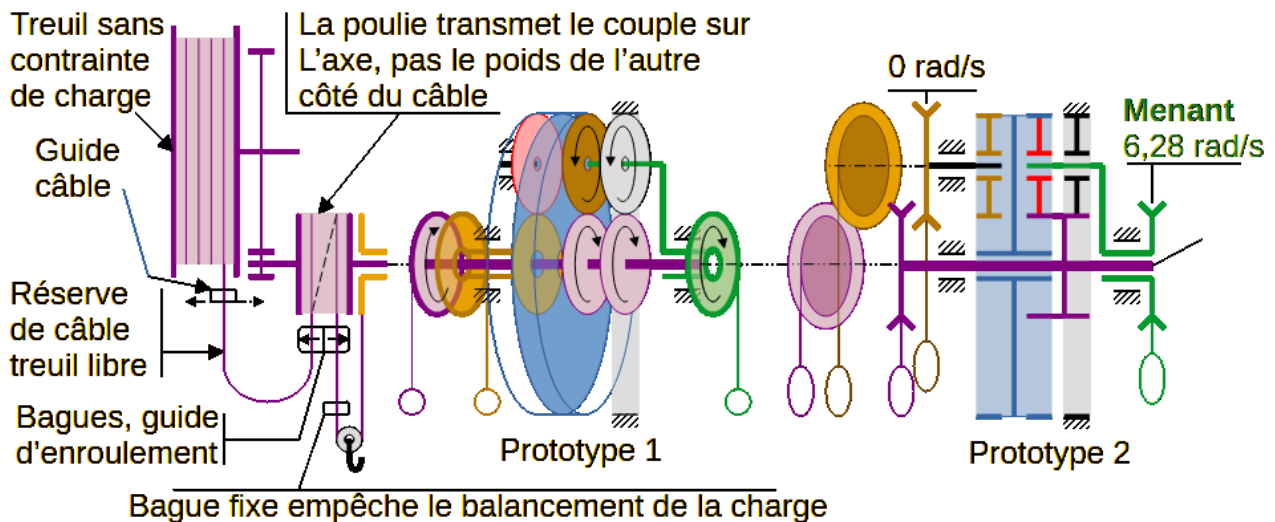
La partie compresseur classique peut-être remplacé par le système de compresseur avec l'équilibreur de charge.

Application au levage des charges :

À l'enroulement du câble sur le pignon planétaire mauve, le diamètre varie. Cela est néfaste à l'équilibrage des couples sur les pignons planétaires orange et mauve, car le diamètre du pignon planétaire orange reste constant. Pour éviter cela, le système mécanique ci-dessous, maintient le couple constant de la poulie mauve mobile, recevant le demi poids de la charge. C'est une garantie d'équilibre de la gravité.

Le prototype deux peut être utilisé pour le levage des charges. Dans ce cas les couples ne doivent plus s'exprimer de façon diamétralement opposée, mais doivent s'exprimer du même côté.

Les anneaux permettraient d'accrocher des poids égaux et opposés.



Calculs des puissances pour 6,28 rad/s du porte-satellites vert et une charge appliquant un couple de 100 N/m sur chaque pignon planétaire.

Puissance nécessaire pour lever la charge : $(25,12 \times 100) = 2512 \text{ W}$

Les engrenages équilibreraient ces 2512 W comme calculé précédemment :

$$A : (18,84 \times 133,333) - (100 \times 25,12) = 2512 - 2512 = 0 \text{ W}$$

Pertes mécaniques, $2 \times 2,5 \% = 5 \%$, car deux épicycloïdes sur trois tournerait.

$$(2512/100) \times 5 = 125,6 \text{ N/m/s ou } 126 \text{ W}$$

Une puissance égale ou supérieure aux pertes mécaniques (126 W) sur le porte-satellites vert suffirait pour lever ou descendre la charge.

$$\text{Couple sur le porte-satellites vert : } 126/6,28 = 20 \text{ N/m}$$

Le pignon **planétaire orange ne tournerait pas** : il serait contraint mécaniquement par son couple qu'il transmettrait sur le pignon satellite marron, mais ne recevrait pas de couple du pignon planétaire mauve.

Pendant sa rotation, le pignon satellite marron, équilibrerait les couples égaux et opposés (rouge et noir) , qu'il recevrait des pignons planétaires. Cependant il ne pourrait pas s'opposer au couple vert.

Les avantages du train d'engrenages asymétrique sont :

- _ Pas de contrainte du contrepoids.
- _ Un encombrement réduit, d'équilibrage de la charge.
- _ Un auto-équilibrage de la charge.
- _ Des économies d'énergie en montée ou descente de la charge.

ANNEXE

Références moyennes fournies par l'IA : rendement moteur 85 % et alternateurs 96 %

_ Pour faire tourner une masse inertielle de 500 kG à 300 t/mn en 60 seconde il faut, si le moment d'inertie est élevé ($\sim 60 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$) $\rightarrow \approx 500 \text{ W} = \underline{0,5 \text{ KW}}$

_ Pour **1 tonne** à **1200 t/min** en **60 secondes**, il faut une puissance moyenne d'environ **16.4 kW**, si la masse est pleine et le rayon de 0.5 m.

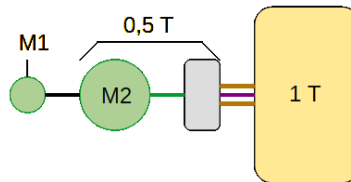
En régime « établi » la puissance est considérablement réduite.

_ **Peugeot e-208 électrique de base** => moteur de **100 kW**, soit **136 chevaux**.

_ Un moteur SynRM de **75 kW de Pu**, tournant à **300 tr/min** avec un **rendement de 85 %**, possède un rotor interne pesant **entre 180 et 280 kg**.

_ Un alternateur PMG avec un rotor de **1 tonne** tournant à **1200 tr/min** délivre en moyenne une puissance de **400 à 800 kW**, selon sa conception magnétique, son rendement et son refroidissement.

_ En moyenne, le rotor d'un alternateur à aimants permanents (PMG) de **1000 kW** pèse entre **800 kg et 1,500 kg**, selon sa vitesse de rotation, son nombre de pôles, sa géométrie, et son mode de refroidissement



Ordre d'idée basé sur ces références :

Puissance moyenne de M1 pour une inertie de 1,5 t = $0,5 + 16,4 \text{ KW} = 17 \text{ KW} \approx \underline{25 \text{ KW}}$

Pertes mécaniques dans le TEA, $2 \times 2,5 \% = 5 \%$, car deux épicycloïdes sur trois tournerait.

Cela offre au TEA **une plage de pertes mécaniques** de $25 - 17 = \underline{8 \text{ KW}}$

Donc une capacité d'équilibrage de $(8/5) \times 100 = \underline{160 \text{ KW}}$

Il serait possible avec un seul moteur de 25 KW d'avoir une puissance de déséquilibre de 8 KW capable d'équilibrer une puissance de 160 KW, demandée par l'ABR

Donc Pu de l'ABR = $160 \times 0,85 = 136 \text{ KW} \approx \underline{135 \text{ KW}}$

(IA) De champ magnétique à force mécanique : le lien

Pourquoi le champ magnétique se traduit bien par une force mécanique.

- _ Elle **déplace** le matériau (comme un clou attiré par un aimant).
- _ Elle peut **soulever** des charges (électroaimants industriels).
- _ Elle peut **générer un couple** (moteurs à réluctance, moteurs synchrones).
- _ Elle est **mesurable** en newtons, comme toute force mécanique.

(IA) La f.c.é.m. et le couple résistant

la charge crée une résistance mécanique qui se traduit par un Couple Mécanique Résistant (CMR) à la rotation sur l'axe d'un alternateur actuel. **Ce couple agit simultanément sur l'induit et l'inducteur.**