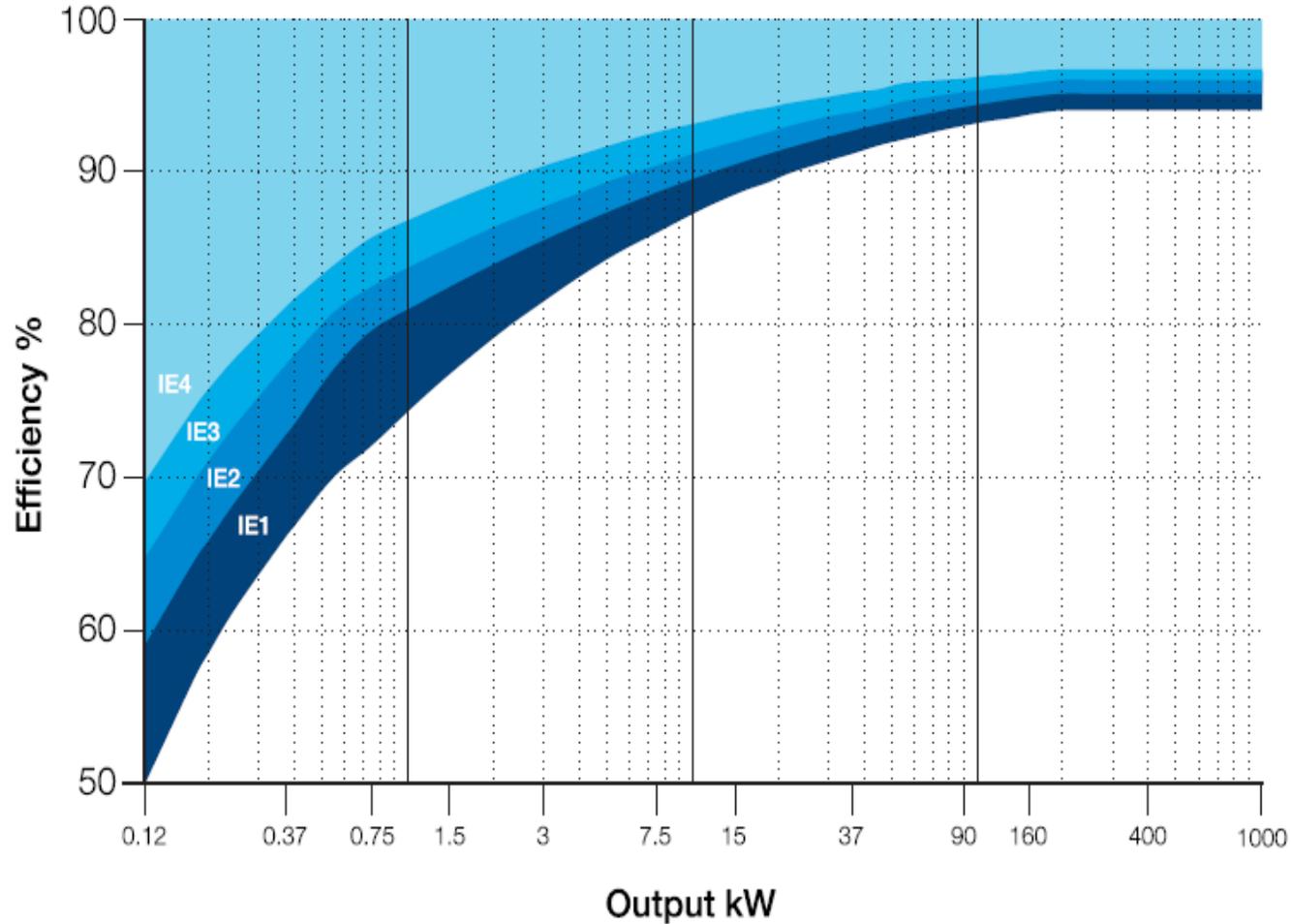


ABB MOTORS AND GENERATORS 20-11-2018. DIDIER VRANCKEN

ABB : Choix des système de motorisation et leurs régulations

LES NORMES EU-MEPS



Sont repris dans la normes :

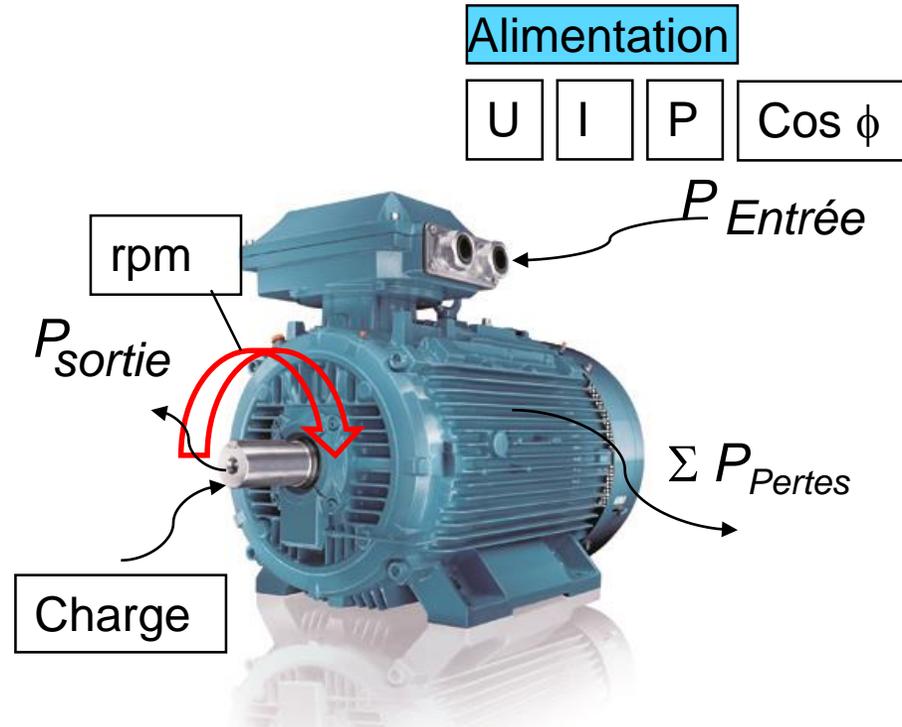
- Moteurs mono et triphasés
- 2, 4 et 6 pôles
- Puissances entre 0,75 et 375 kW

Sont exclus de la norme :

- Moteurs pour atmosphères explosives selon les directives ATEX 94/9/EC
- Moteurs freins
- Moteurs pour des températures de fonctionnement $> 400^{\circ}\text{C}$ (extraction de fumées)
- Moteurs complètement immergés
- Moteurs complètement intégrés à un produit
- Moteurs hors plage de fonctionnement :

LE MOTEUR ASYNCHRONE

Définition de l'efficacité

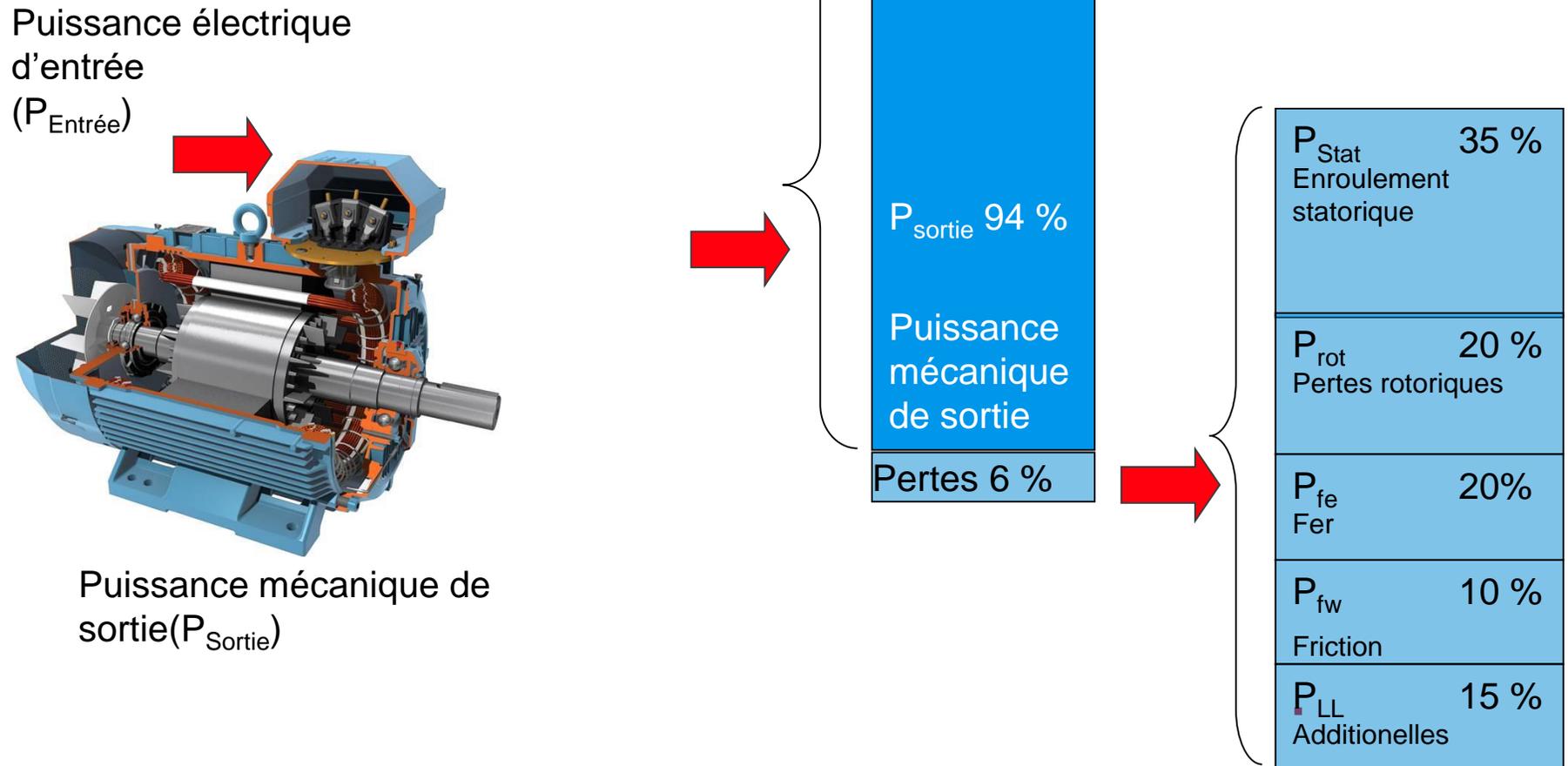


- $\eta = P_{Sortie} / P_{Entrée}$
- $\eta = P_{Sortie} / P_{Sortie} + \Sigma P_{Pertes}$
- $\eta = P_{Entrée} - \Sigma P_{Pertes} / P_{Entrée}$

- L'efficacité est le ratio entre la puissance mécanique et la puissance électrique
- Les moteurs à haute efficacité convertissent la puissance électrique en puissance mécanique avec un faible niveau de pertes.

LE MOTEUR ASYNCHRONE

Répartition des pertes

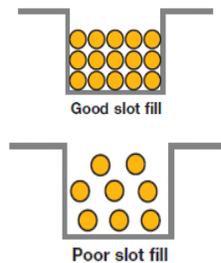


LE MOTEUR ASYNCHRONE

Pertes dans les moteurs électriques

P_{ws} 35 %

Enroulement
statorique



P_{wr} 20 %

Rotor



Section des
barres

Couronnes
de CC

P_{fe} 20 %

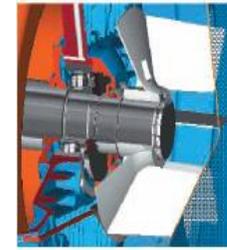
Fer



Qualité de
l'acier

P_{fw} 20 %

Friction



Ventilateur

Roulements
et
étanchéités

P_{LL} 15 %

Additionnelles



Procédés

Méthodes

Acier laminé
pour le
stator

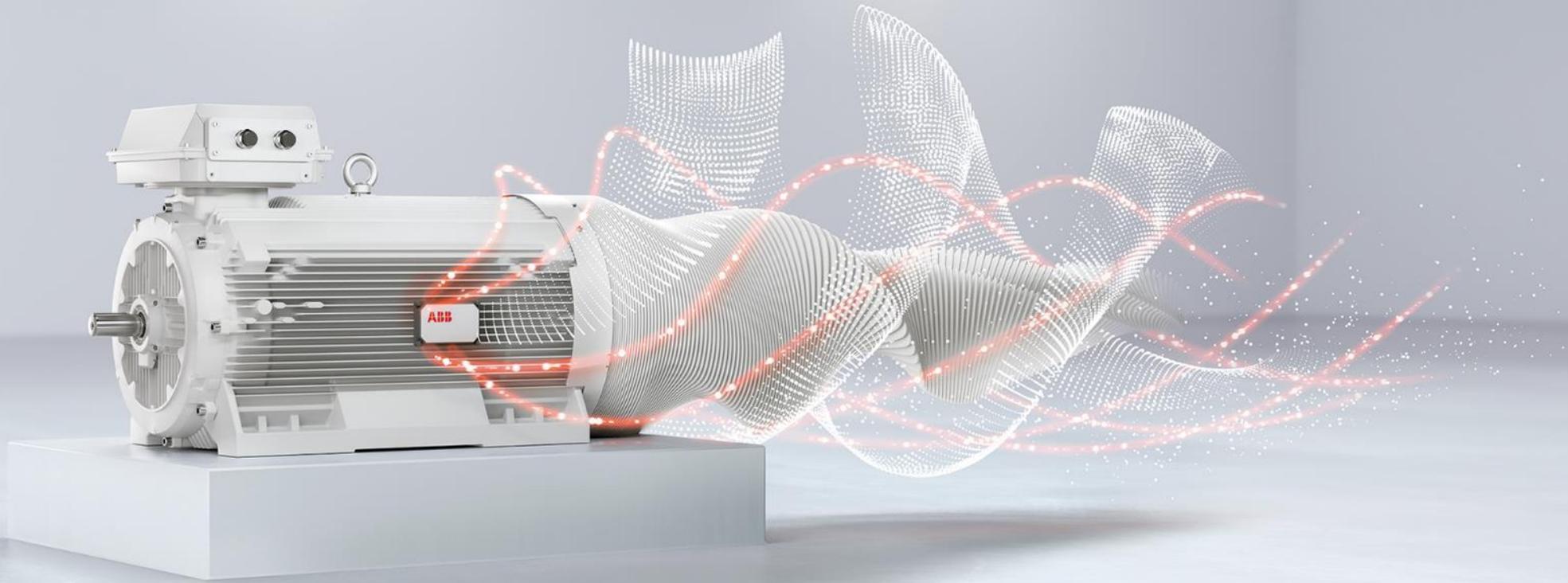


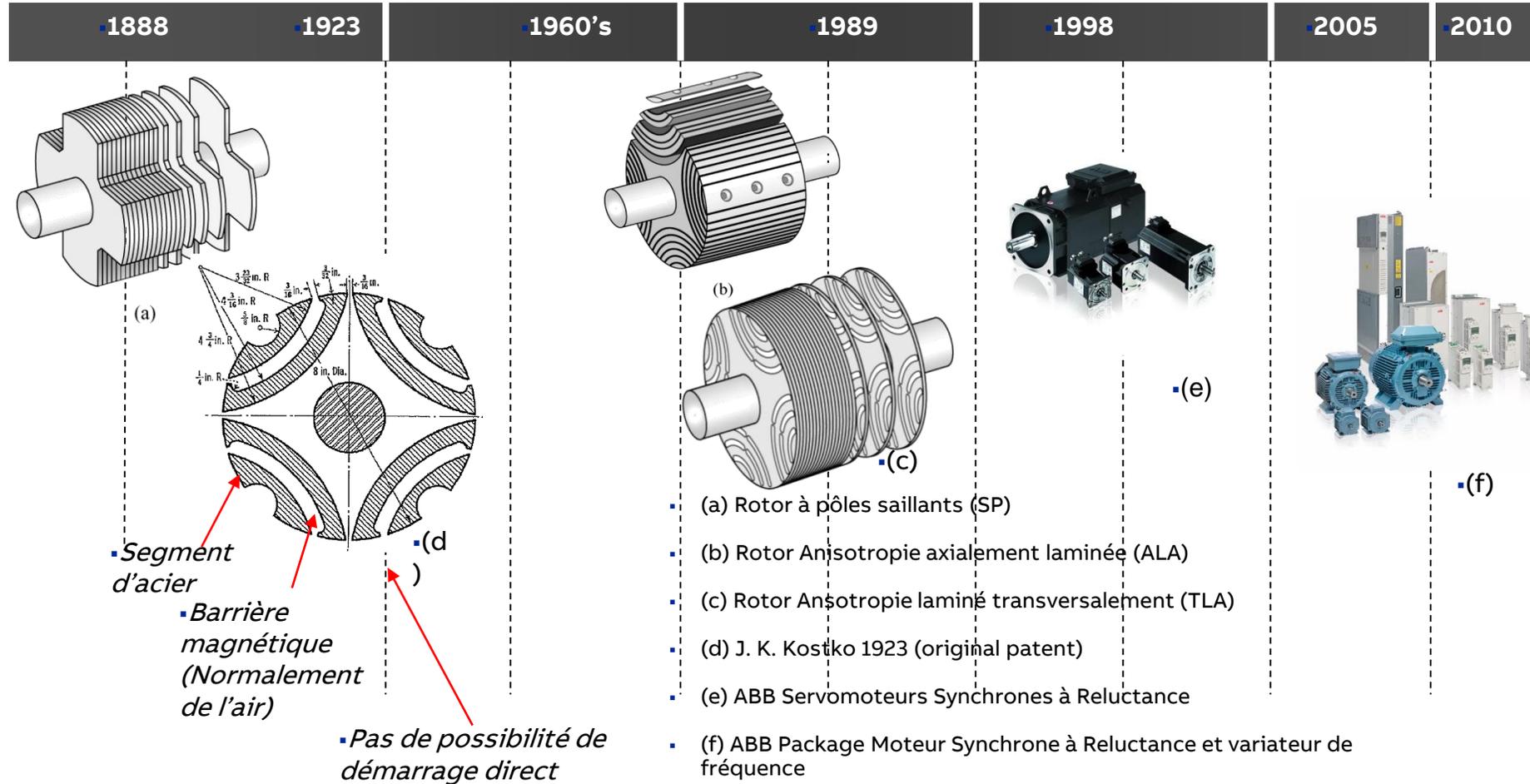
ABB MOTORS AND GENERATORS 19-10-2018. DIDIER VRANCKEN

MOTEUR A RELUCTANCE SynRM

FORMATION "TECHNIQUES U.R.E."

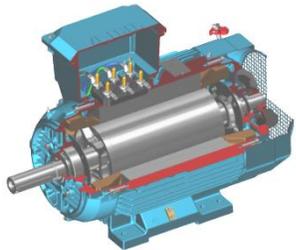
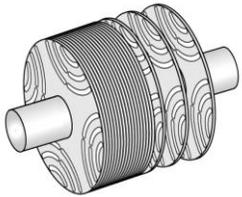
LE MOTEUR SYNCHRON A RELUCTANCE VARIABLE (SynRM)

Historique



LE MOTEUR SYNCHRON A RELUCTANCE VARIABLE (SynRM)

Technologie



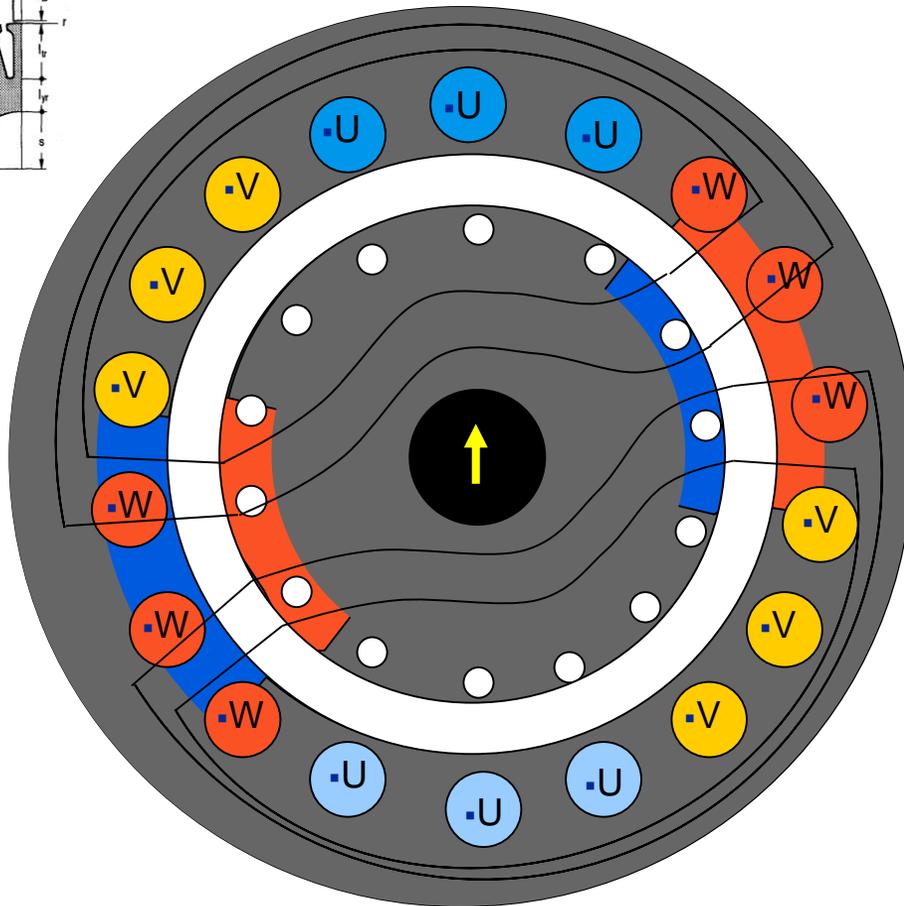
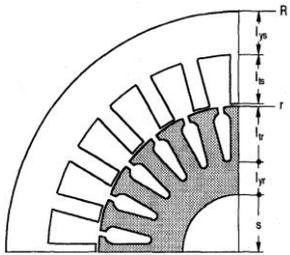
- Feuille simple d'acier « électrique » perforée
- Les feuilles sont empilées pour créer le corps du rotor. Elles peuvent être pré-assemblées sur une pièce ou directement sur l'axe du rotor
- Montage du corps de rotor sur un axe. Le rotor sera équilibré après l'assemblage de l'axe.
- Le rotor est inséré dans un stator à 4 pôles standards, avec des enroulements adaptés



LE MOTEUR SYNCHRONE A RELUCTANCE VARIABLE (SynRM)

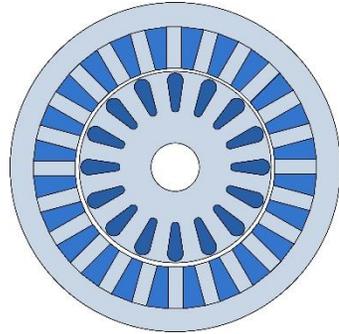
Technologie

Moteur à Induction



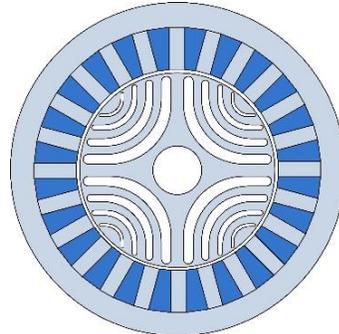
Elimination des pertes joules rotoriques

Comparaison des technologies



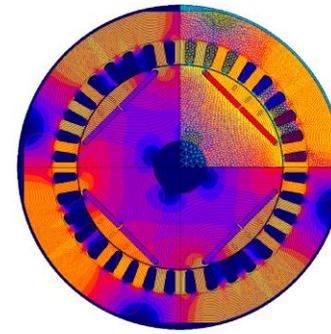
Moteur à Induction

- Une technologie familière et éprouvée
- Robuste
- Démarre DOL
- Facile à utiliser et à entretenir
- Moins d'efficacité à des vitesses plus basses
- Les pertes de glissement dans le rotor réchauffent les roulements
- Couple seulement en fonctionnement asynchrone
- Précision à haute vitesse difficile sans capteurs



SynRM

- Haute efficacité énergétique
- Haute densité de puissance
- Contrôle de vitesse précis même sans capteurs
- Températures de roulement basses et durée de vie du roulement plus longue
- Facile à utiliser et à entretenir
- Facteur de puissance plus faible et demande de courant plus élevée (traitée par VSD)
- Seulement pour opération VSD



Moteur typique PM

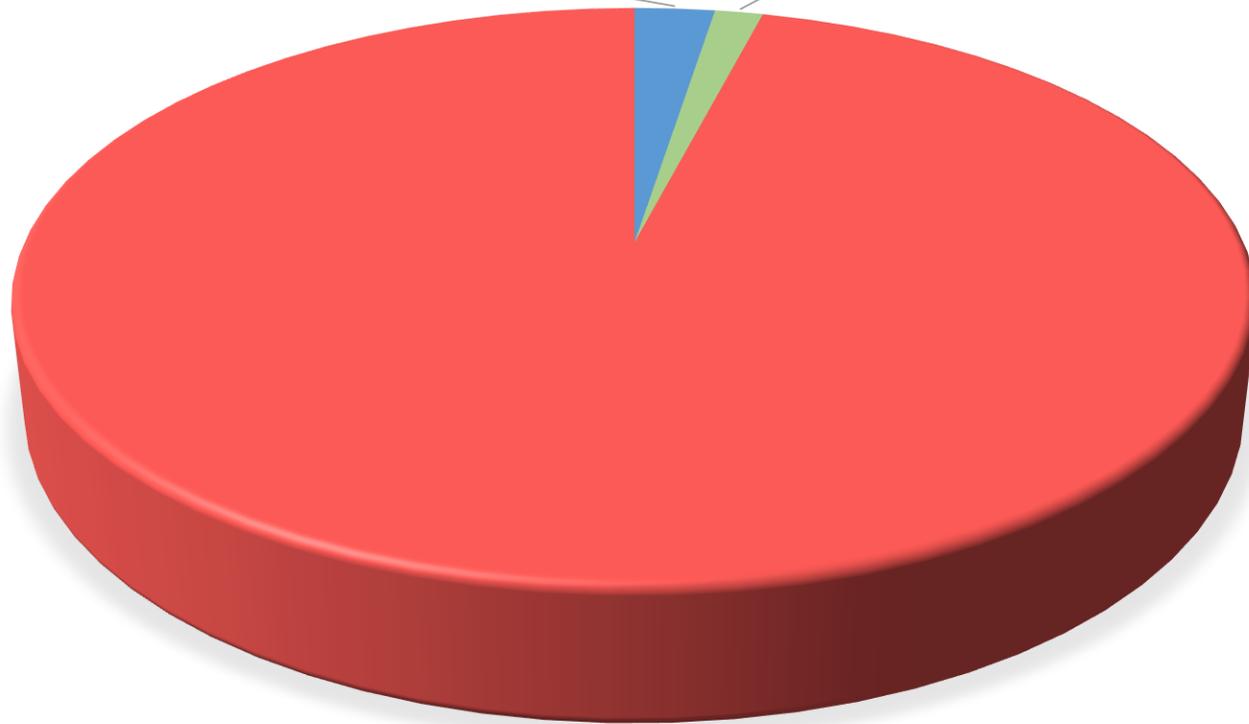
- Haute efficacité énergétique
- Compact
- Vitesse synchrone
- Températures de roulement à basse vitesse et durée de vie plus longue
- Coût élevé
- Seulement pour l'opération VSD
- Aimants en terres rares
- Variation de coût incertaine
- Risques de désaimantation
- Service plus difficile en raison des forces des aimants
- Peut être un générateur

GLOBALISATION DES COÛTS D'UN MOTEUR ASYSCHRONE SUR 10 ANS

Coût d'achat 2,5 %

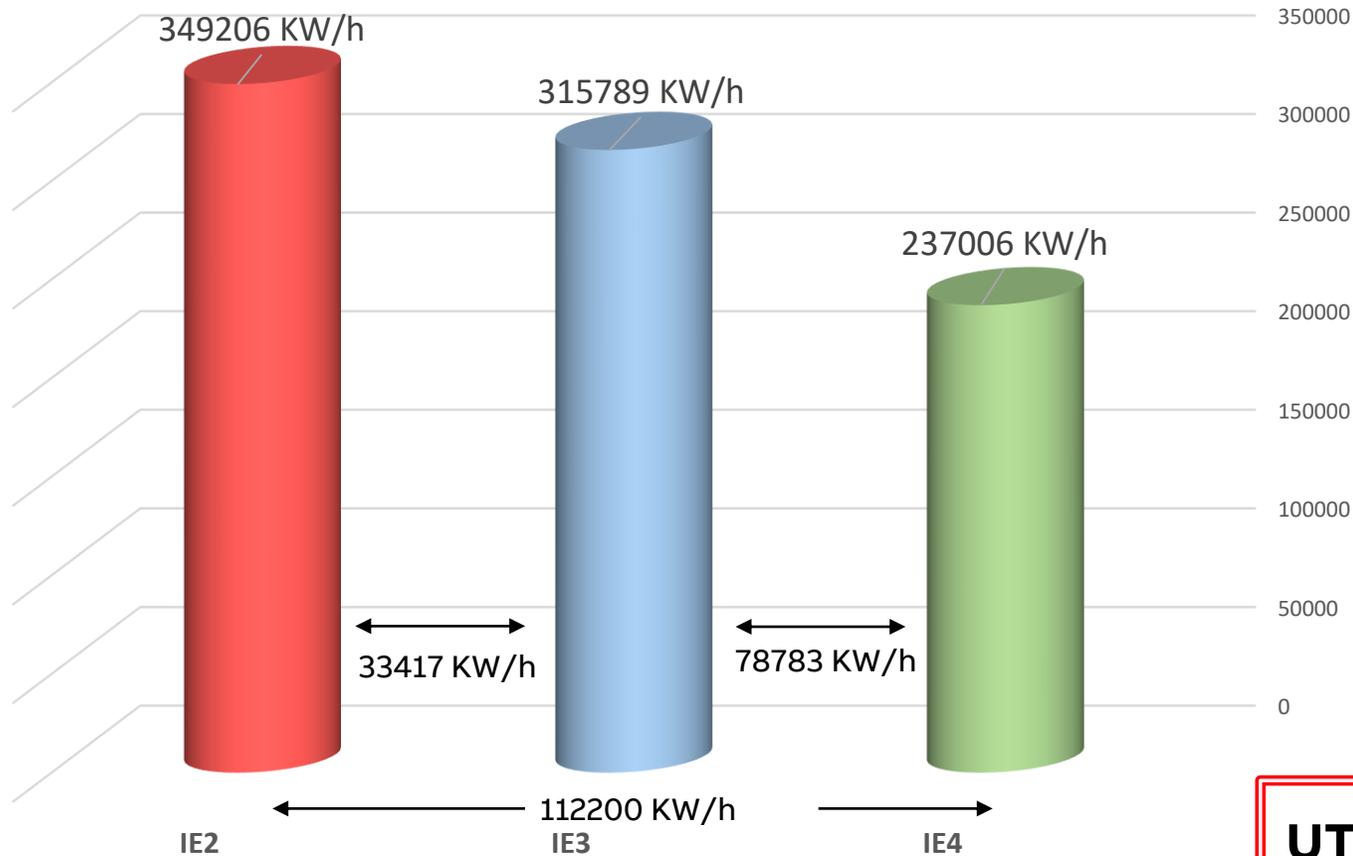
Maintenance 1,5 %

Energie 96%



GLOBALISATION DES COÛTS D'UN MOTEUR ASYSCHRONE SUR 10 ANS

Pertes / 10 ans (KW/h) pour un moteur de 75 KW



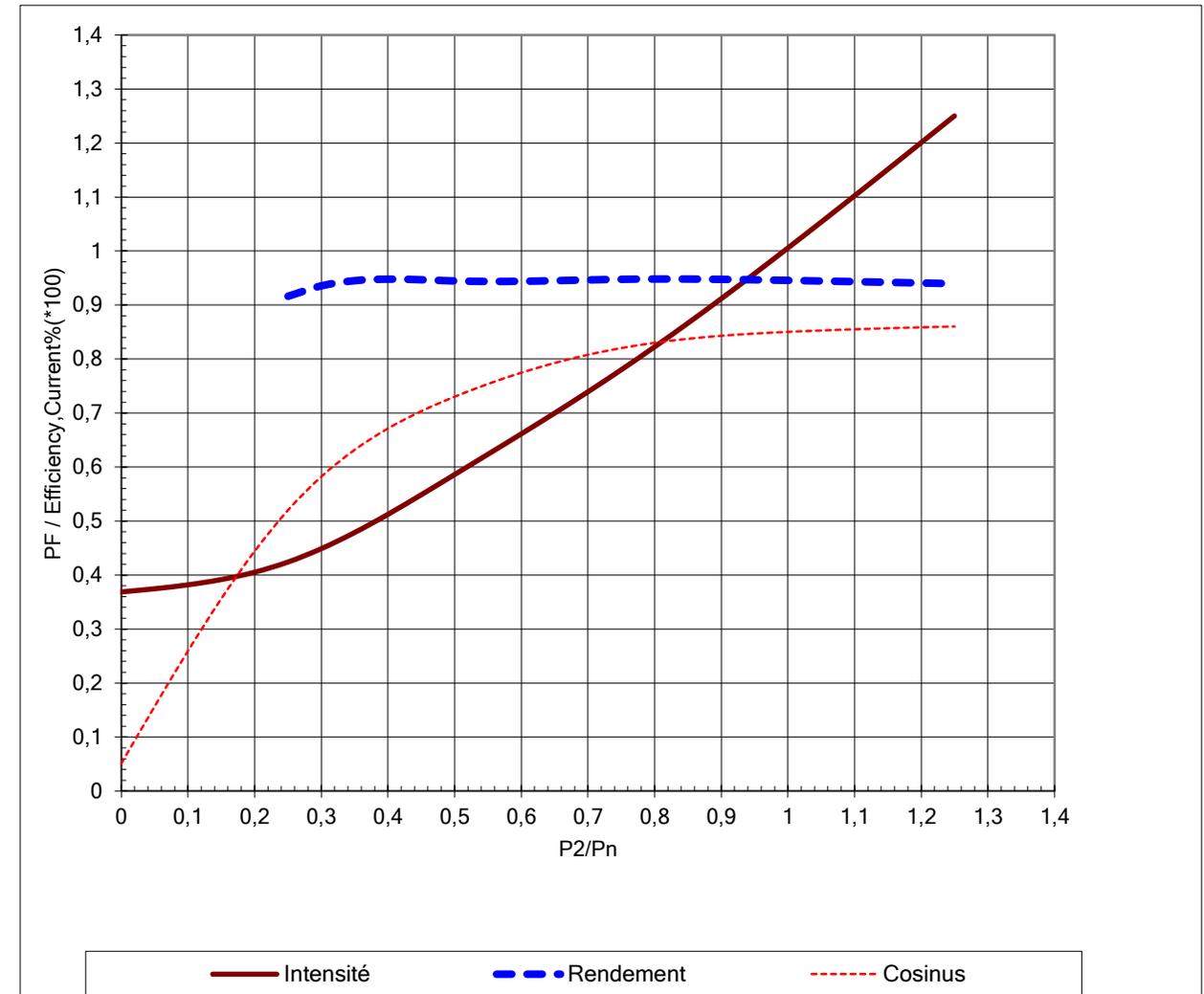
Efficacité	Efficacité (%)	Puissance absorbée (KW)	Pertes (KW)	Pertes / 10 ans (KW/h)	Comparaison entre Eff
IE2	94,5%	79,4	4,4	349206	33417
IE3	95,0%	78,9	3,9	315789	78783
IE4	96,2%	78,0	3,0	237006	112200



UTILITE DES MOTEURS HAUTE EFFICACITE

CHARGES PARTIELLES / FONCTIONNEMENT

- Remplacement par un moteur plus efficient
gain : **2 à 8 %**
- Dimensionnement correct
gain : **1 à 3 %**
- Type de transmission, Alignement, tension des courroies , ...
gain : **1 à 5 %**
- Lubrification des paliers/roulements
gain : **1 à 5 %**
- Charge partielle !!! Facteur de puissance
- Réduction des marches à vide : **consommation à vide = 10 à 40% de la consommation en charge**



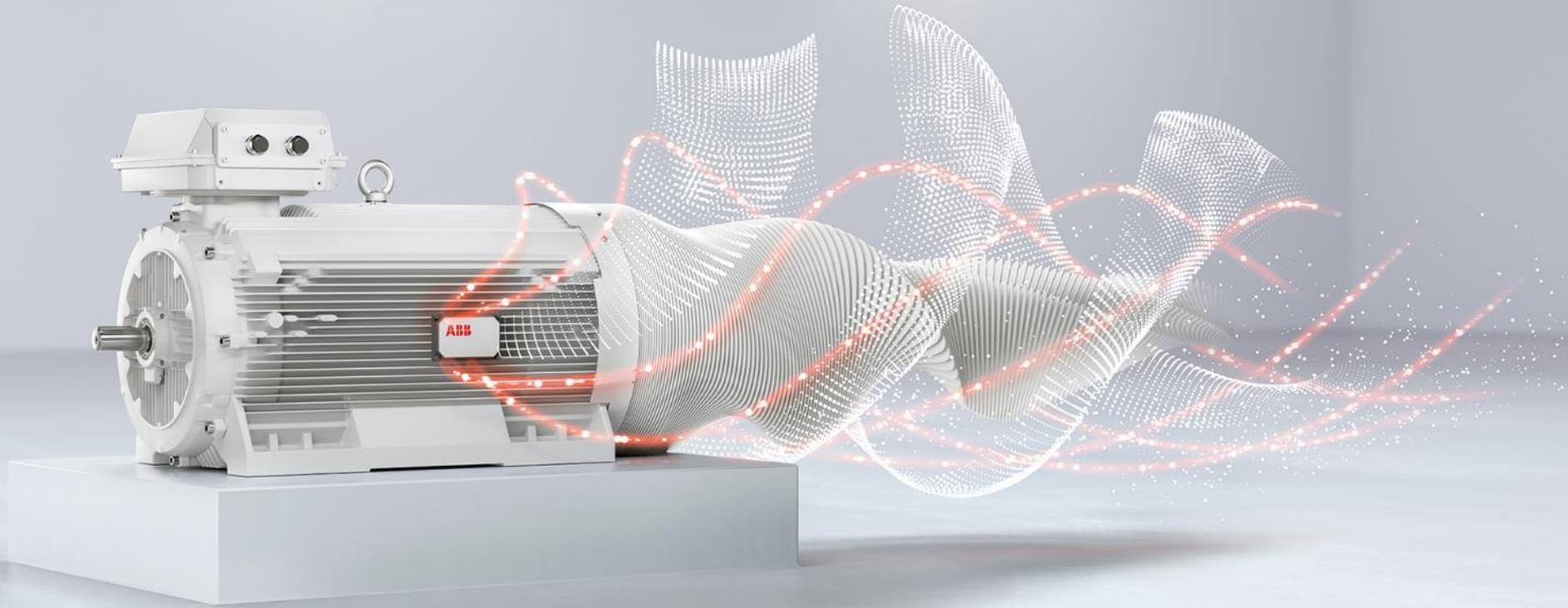
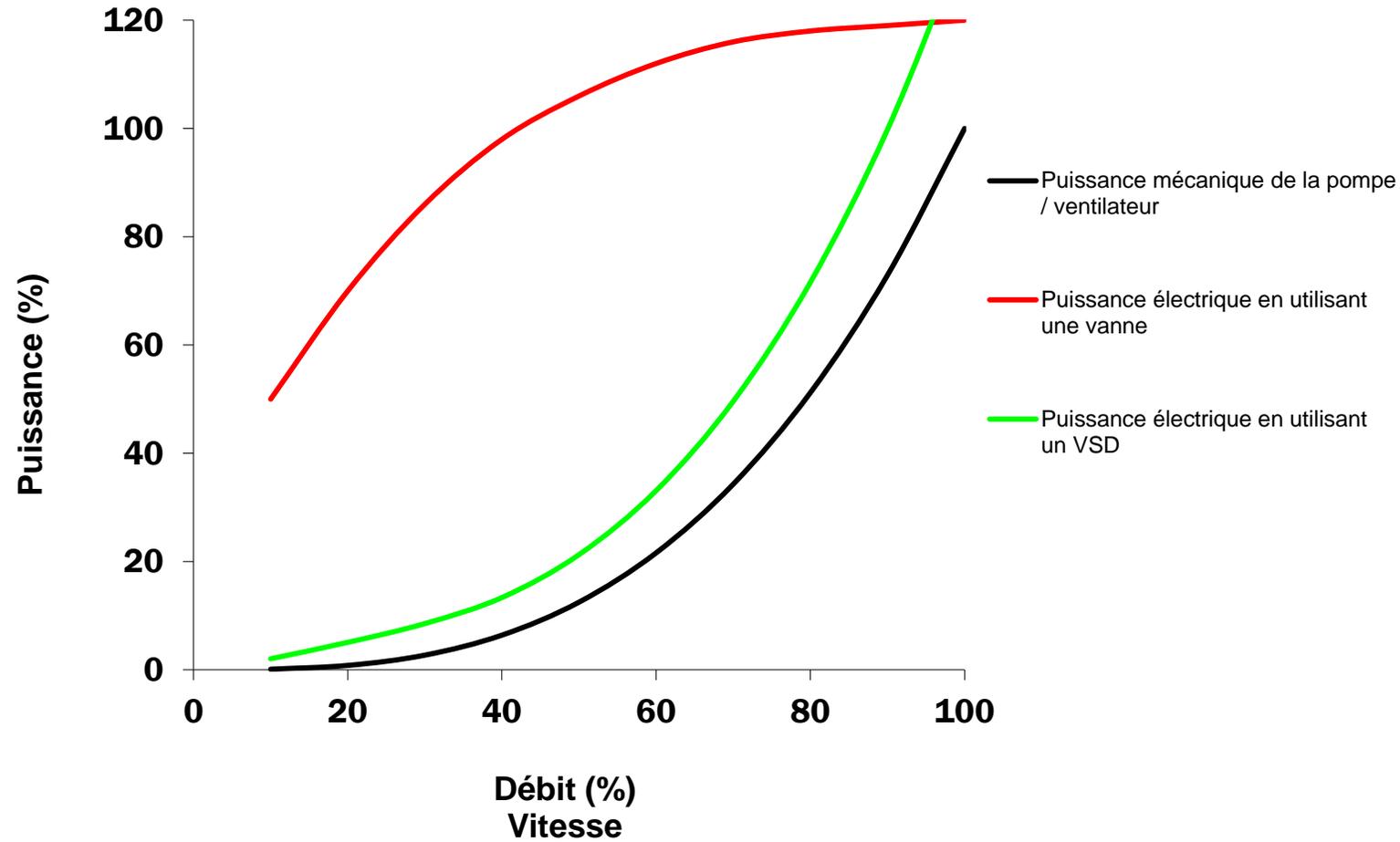


ABB MOTORS AND GENERATORS 19-10-2018. DIDIER VRANCKEN

Les variateurs

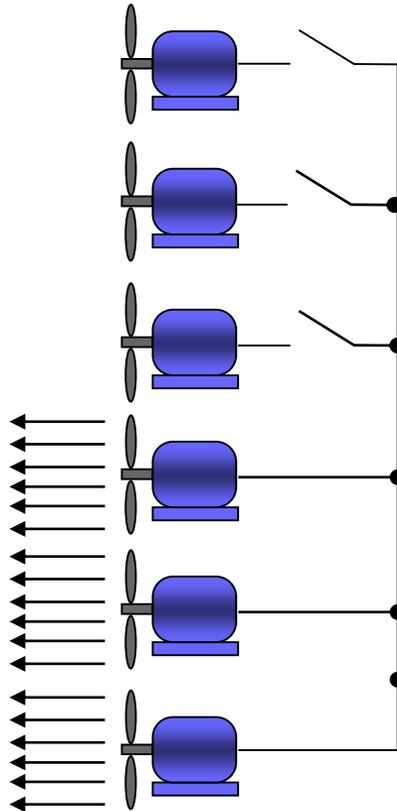
FORMATION “TECHNIQUES U.R.E.”

UTILISATION DES VARIATEURS DE FREQUENCES



EXEMPLE PRATIQUE

Objectif débit = 50%
Moteurs de 1kW



Débit \propto Vitesse
Puissance \propto Vitesse³

Calculs VSD

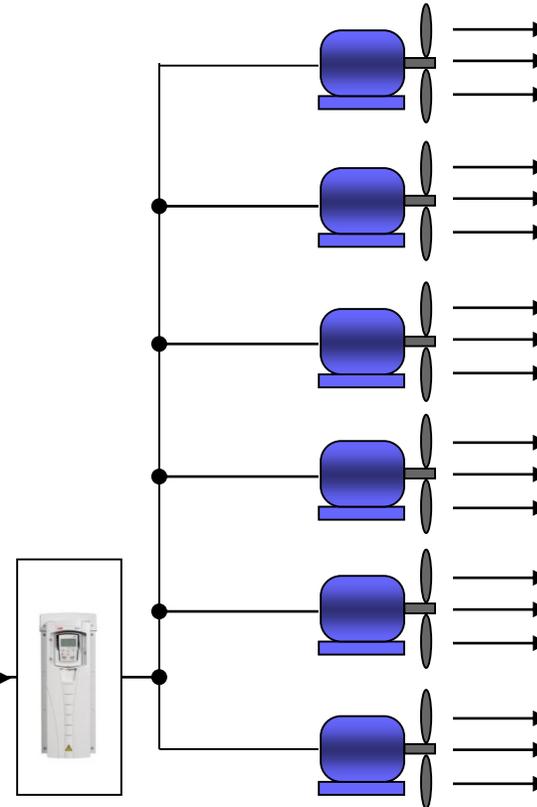
Débit = 0.5
Donc vitesse = 0.5

Puissance = Vitesse³
 $P = 0.5^3 \times 6 \text{ kW}$
 $= 0.125 \times 6 \text{ kW}$
 $= 0.75 \text{ kW}$

3 kW

0.75 kW

Objectif débit = 50%
Moteurs 1kW



Variateur et variateur



- Drives ABB pilotés par DTC
- Le DTC entraîne le moteur efficacement, et engendre de faibles pertes
- Des économies substantielles peuvent être générées en comparaison à d'anciennes technologies
- Exemple : ABB Sami Star (ancienne technologie) entraînant un moteur
- Ajoute un échauffement important du moteur, seulement après 7 minutes
- Il y a encore beaucoup de clients utilisant d'anciennes technologies

$$R_t = R_0(1 + \alpha\Delta t)$$

Intérêts des variateurs de fréquences



- Régler le régime de rotation
- Contrôler le couple et le courant d'un moteur asynchrone
- Rectifier le $\cos\phi$ et le facteur de puissance
- Corriger un mauvais dimensionnement et de compenser des défauts du réseau
- **Optimaliser (réduire) la consommation d'énergie**
- **Réduire les coûts de maintenance**, par une diminution des à-coups de pression et une suppression des coups de bélier ou des chocs mécaniques, rendant une exploitation plus souple et permettant d'augmenter la durée de vie des équipements.
- **Récupérer l'énergie potentielle ou cinétique** dans le cas d'une solution de freinage (levage, transfert, centrifugation, enroulage /déroutage de bobines,...)

Les applications phares sont la ventilation, le pompage et la compression mais le variateur est avantageux dans de nombreuses autres circonstances...

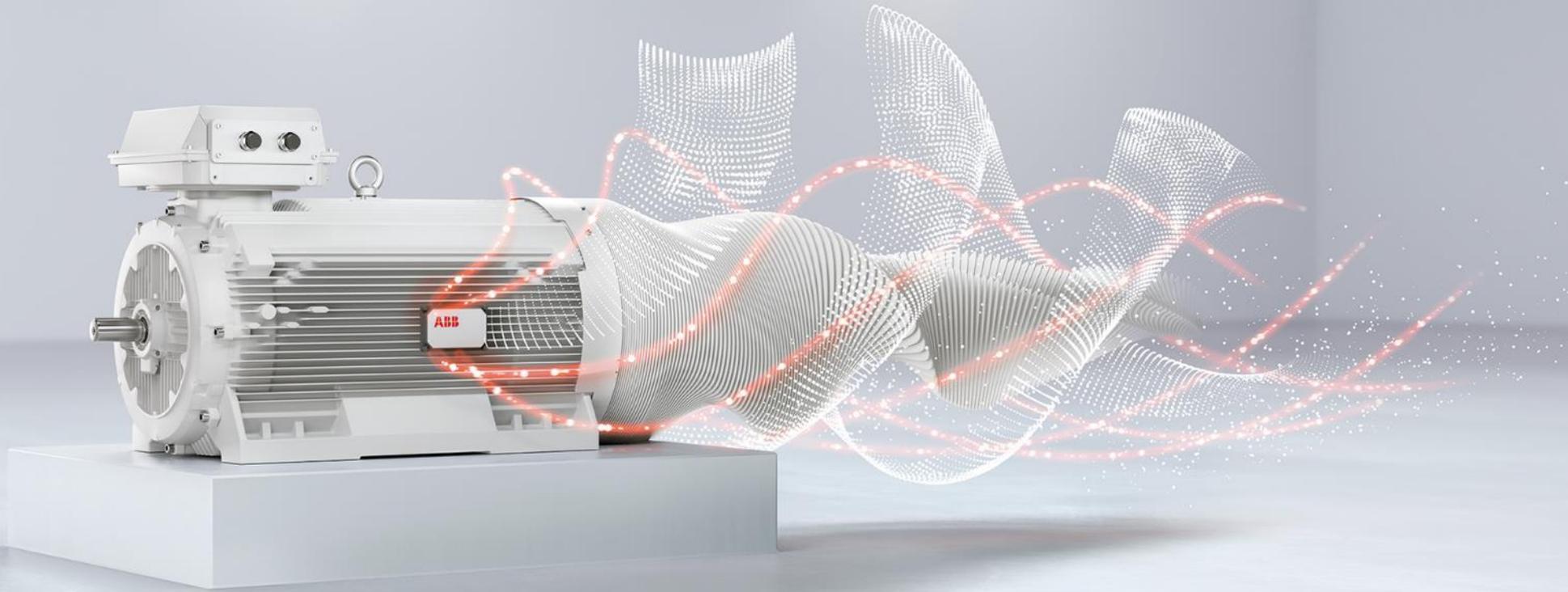


ABB MOTORS AND GENERATORS 19-10-2018. DIDIER VRANCKEN

ABB Ability™ Smart Sensor

ABB Ability™ System Layout

Pour moteurs, générateurs, paliers et pompes

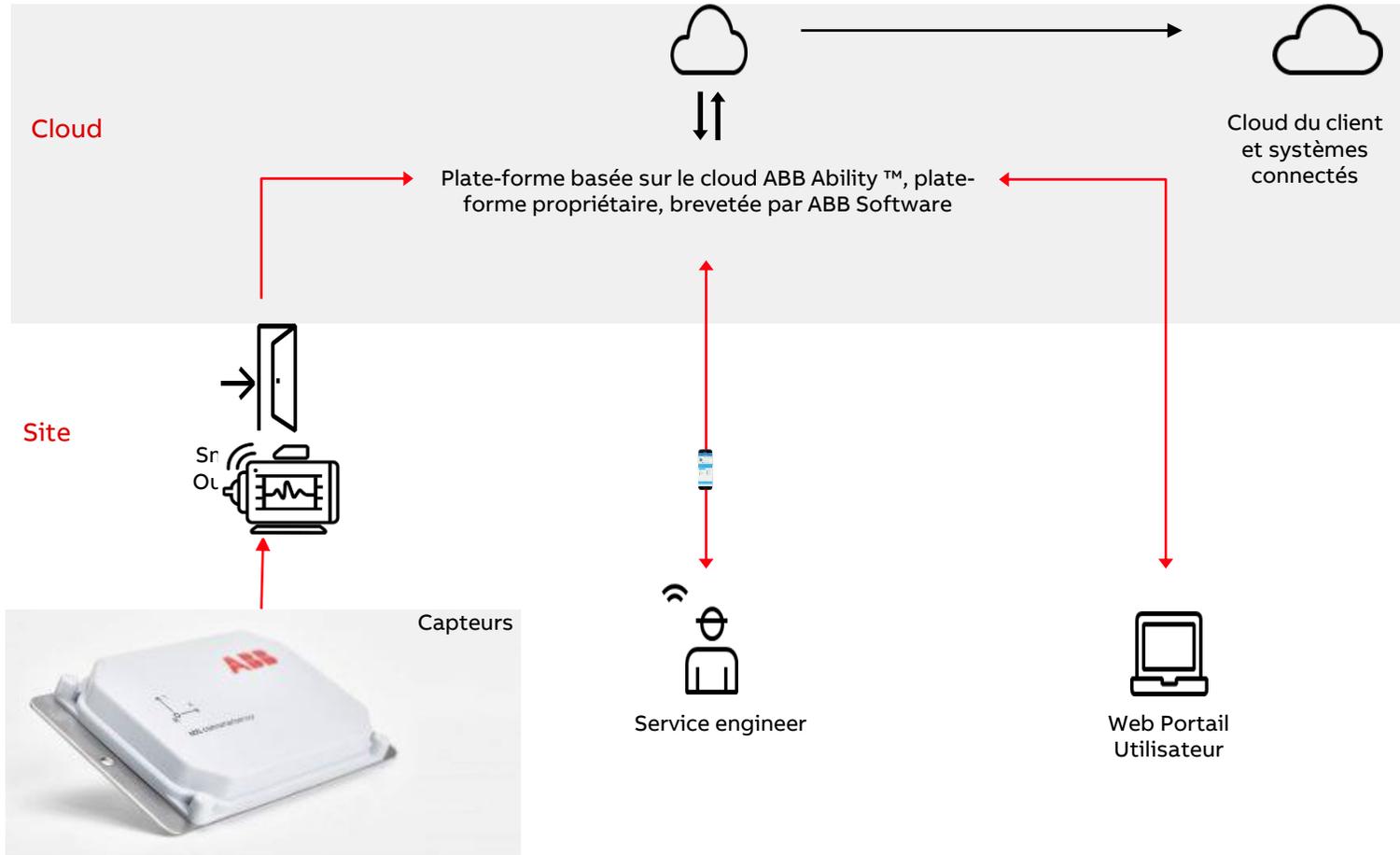


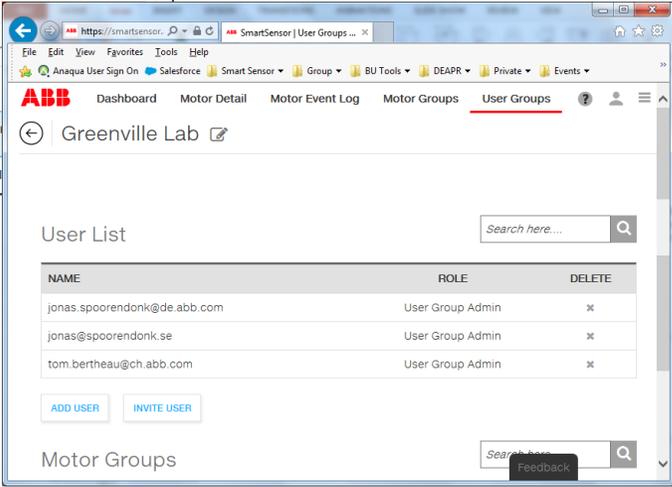
ABB Ability™ Smart Sensor

Captures d'écran du portail Web



Le portail web montre les tendances et les mesures passées

Les droits d'accès et les privilèges d'utilisateur sont gérés via le portail Web.



Diagnostic visuel instantané

Didier Vrancken
Sales Engineer Motors & Drives

Robotics & Motion Division BNL
ABB N.V.
Hoge Wei 27
1930, Zaventem, Brabant, BELGIUM
Mobile: +32 497/578.772
email: didier.vrancken@be.abb.com

Writing the digital future takes ability.
ABB Ability™.