

PROJET PEUGEOT E-103

CONVERSION À L'ÉLECTRIQUE DE LA MOB DES ANNÉES 70

IMPLEMENTATION ET PERFORMANCES

TIPE 2023 / 2024
Candidat n° 52459
Emilien WOLFF

1971

On a du souffle.



CYCLES PEUGEOT

On a du souffle. Peugeot 103 moped. © 1970 Peugeot. 10300 Paris.

On a du souffle.



CYCLES PEUGEOT

Ou au magasin Peugeot le plus proche de chez vous



103 RCX GROUPE 1 A FOND DE CALE!



Depuis plusieurs années, force est de reconnaître que le Groupe 1 est souvent dominé par les MBK 51. Aussi, quand on a l'occasion de se trouver dans un parcour et de trouver un 103 très bien préparé, on s'arrête, on détaille et on demande des explications.

C'est ce qui s'est passé à Toulouse lors de la seconde confrontation du Trophée Atlantique-Pyrénées G1, fort de ses 41 pilotes engagés pour l'année 1991, un signe S'il en est de bonne santé. Et comme les circuits de la région n'acceptent pas tous les pilotes, il faut bien passer par les qualifications, une étape qui fait obligatoirement monter le niveau. Eric Rumin en est le conducteur attitré. C'est un peu dur pour lui car il est en ce moment à l'armée mais bon an, mal an, il arrive à être présent sur les courses. Son 103 RCX est préparé chez Lious à Toulouse par Marc Baëza et adopte des solutions moteur qu'on ne retrouve pas ailleurs. Mais commençons par le classique.




Protection des parties tournantes artisanales, le moteur d'Eric est pratiquement 100% Giraud-Fresco. Il dispose de la nouvelle culasse côté d'origine et vous aurez sans doute été étonné par l'épaisseur de la cale. Rassurez-vous, nous aussi!

La cale a été nécessaire du fait que le vilebrequin est un longue course. Rassurez-vous, la cylindrée est toujours de 49,9cc. Une grosse tresse de masse relie la culasse au cadre, à la fixation de la bobine.

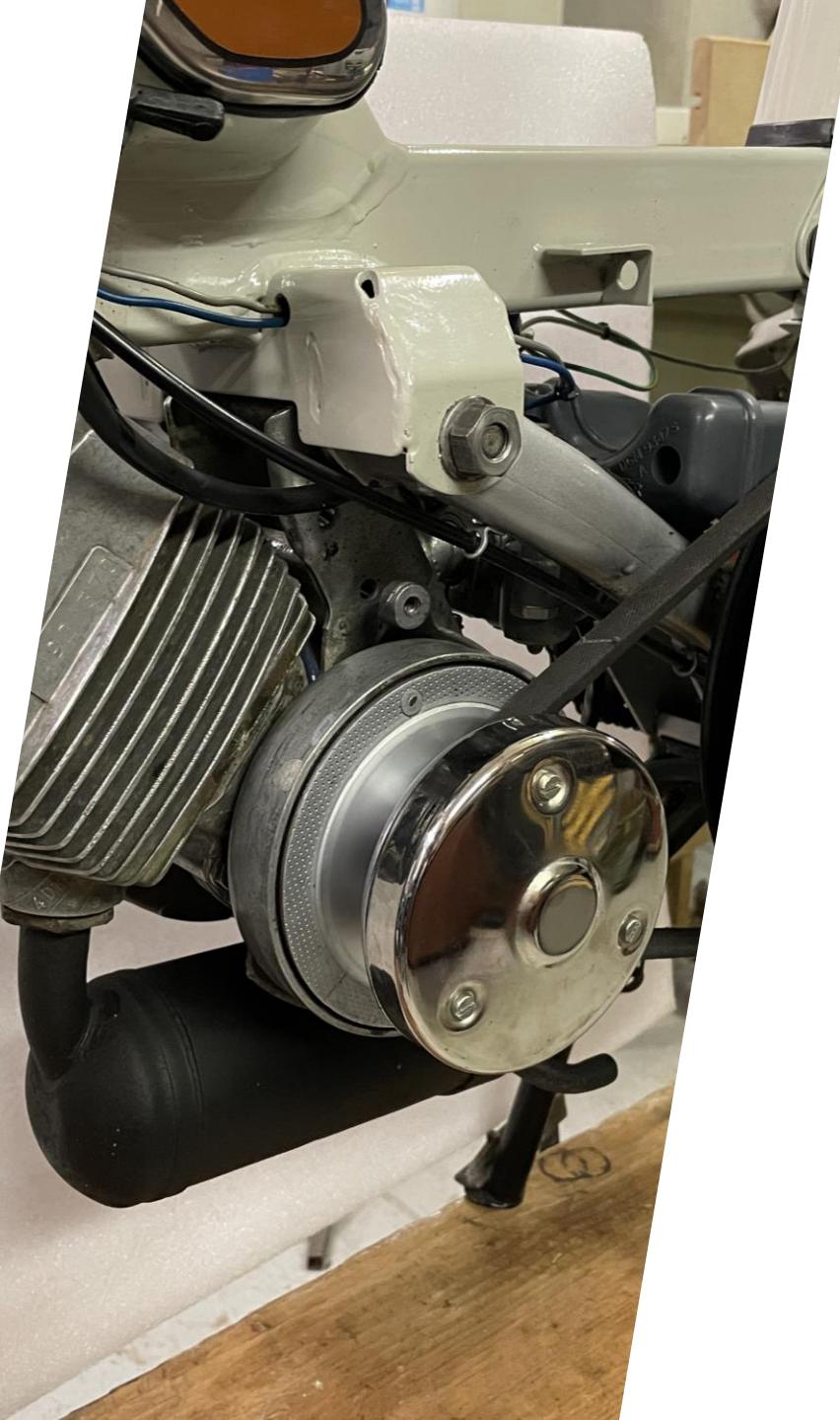
24

PROJET PEUGEOT E-103

CONVERSION À L'ÉLECTRIQUE DE LA MOB DES ANNÉES 70

IMPLEMENTATION ET PERFORMANCES

TIPE 2023 / 2024
Candidat n° 52459
Emilien WOLFF



SOMMAIRE

- 1 – Présentation du projet et CDCF
- 2 – Constat et état d'origine
- 3 – Dimensionnement
- 4 – Implémentation et comparaison
- 5 – Retour sur les exigences - kit

Problématique : Arriverai-je à mettre à jour technologiquement une vieille mobylette, en changeant les chaînes cinématique et de puissance avec un objectif de performances et de confort ?

1 – PRÉSENTATION DU PROJET

E-103



1 - Restauration

1 – PRÉSENTATION DU PROJET



1 - Restauration

Thermique
Origine



Electrique
Modifiée



2 - Modification

1 – PRÉSENTATION DU PROJET



1 - Restauration

Thermique

Origine



réversible

Electrique
Modifiée



2 - Modification



II - Mesures

III – Dimensionnement

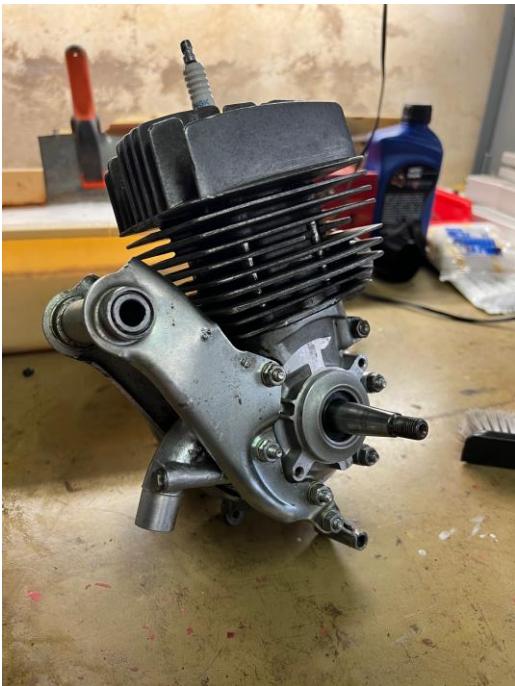
IV – Installation

V – Kit

1 – PRÉSENTATION DU PROJET

E-103

Rénovation moteur



Peinture complète



Remontage complet



Figure 1 : Restauration complète de la Peugeot

1 – PRÉSENTATION DU PROJET

PREMIER ROULAGE



CONSTATS :

- Démarrage poussif
- Bonne tenue de route
- Bon confort
- Bruyant
- Odorant

Figure 2 : Sortie de test en Allemagne

Et si on passait à
l'électrique ?

1 – PRÉSENTATION DU PROJET

Mais ça existe déjà ?!!?

45 km/h 

Votre Peugeot 103 pourra atteindre une vitesse maximale de 45 km/h.

45-60 km 

Vous pouvez parcourir jusqu'à 60 km⁽¹⁾ avec votre Peugeot 103 électrique.

1,4 kW 

Le moteur de votre 103 aura une puissance de 1,4 kW.

Garantie 2 ans 

Le kit de conversion NOIL est garanti 24 mois à partir de la date de conversion.

©Noil

<https://noil-motors.com/produit/conversion-peugeot-103/>

 **Après**



Fidèle à l'origine

⁽¹⁾ L'autonomie du véhicule dépend de votre style de conduite, de la circulation et des conditions climatiques.

Batterie amovible

La batterie de votre véhicule sera amovible et pourra être chargé grâce au chargeur secteur fourni.

Charge en 4h

La batterie de notre kit se charge à 80% en 3h30.

 **1,4 kWh**

La batterie lithium-ion du kit de conversion possède une capacité de 1,4 kWh.



0,30 €

Coût d'une recharge à 100%



II - Mesures



III – Dimensionnement



IV – Installation



V – Kit

1 – PRÉSENTATION DU PROJET

Mais ça existe déjà ?!!?

45 km/h 

Votre Peugeot 103 pourra atteindre une vitesse maximale de 45 km/h.

45-60 km 

Vous pouvez parcourir jusqu'à 60 km⁽¹⁾ avec votre Peugeot 103 électrique.

1,4 kW 

Le moteur de votre 103 aura une puissance de 1,4 kW.

Garantie 2 ans 

Le kit de conversion NOIL est garanti 24 mois à partir de la date de conversion.

©Noil

<https://noil-motors.com/produit/conversion-peugeot-103/>



Fidèle à l'origine

(1) L'autonomie du véhicule dépend de votre style de conduite, de la circulation et des conditions climatiques.

Batterie amovible

La batterie de votre véhicule sera amovible et pourra être chargé grâce au chargeur secteur fourni.

Charge en 4h

La batterie de notre kit se charge à 80% en 3h30.

 **1,4 kWh**

La batterie lithium-ion du kit de conversion possède une capacité de 1,4 kWh.

 **0,30 €**

Coût d'une recharge à 100%



II - Mesures



III – Dimensionnement



IV – Installation



V – Kit

1 – PRÉSENTATION DU PROJET

Mais ça existe déjà ?!!?

45 km/h 

Votre Peugeot 103 pourra atteindre une vitesse maximale de 45 km/h.

45-60 km 

Vous pouvez parcourir jusqu'à 60 km⁽¹⁾ avec votre Peugeot 103 électrique.

1,4 kW 

Le moteur de votre 103 aura une puissance de 1,4 kW.

Garantie 2 ans 

Le kit de conversion NOIL est garanti 24 mois à partir de la date de conversion.

©Noil

<https://noil-motors.com/produit/conversion-peugeot-103/>



Fidèle à l'origine

(1) L'autonomie du véhicule dépend de votre style de conduite, de la circulation et des conditions climatiques.

Batterie amovible

La batterie de votre véhicule sera amovible et pourra être chargé grâce au chargeur secteur fourni.

Charge en 4h

La batterie de notre kit se charge à 80% en 3h30.

1,4 kWh

La batterie lithium-ion du kit de conversion possède une capacité de 1,4 kWh.

0,30 €

Coût d'une recharge à 100%



II - Mesures



III – Dimensionnement



IV – Installation



V – Kit

1 – PRÉSENTATION DU PROJET



8 mars 2024



Peugeot 103 SPx

Concept Bike

©Peugeot Motorcycles

<https://www.peugeot-motocycles.fr/success-story/Projet-SPx-Concept-Bike>



1 – PRÉSENTATION DU PROJET

CDCF

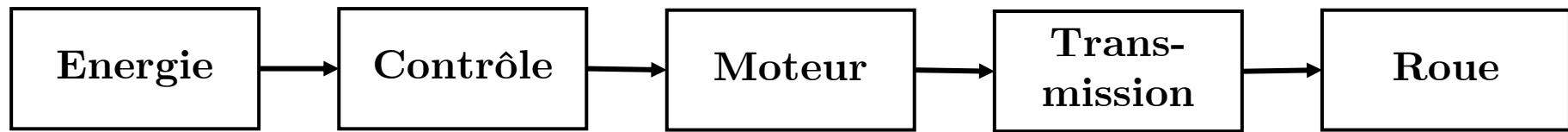
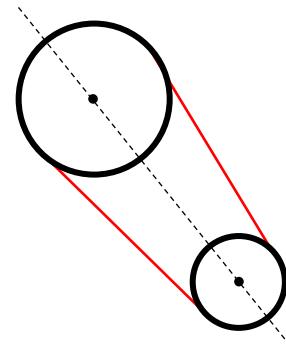
| Id | Exigence | Critère | Niveau |
|-----------|-----------------------|-------------------|---|
| 1 | Adaptation au châssis | Réversibilité | Obligatoire |
| | | Esthétique | Origine |
| | | Modifications | Peu visibles |
| 2 | Performances | Démarrage | Plus rapide qu'en thermique |
| | | Vitesse de pointe | $40 \text{ km/h} \leq v \leq 45 \text{ km/h}$ |
| | | Autonomie | $\geq 30 \text{ km}$ |
| | | Temps de recharge | $\leq 10 \text{ h}$ |
| 3 | Coût total | Matériel | $\leq 500\text{\euro}$ (hors mobylette) |
| | | Installation | Accessible pour un particulier |

Figure 3 : Cahier des charges fonctionnel



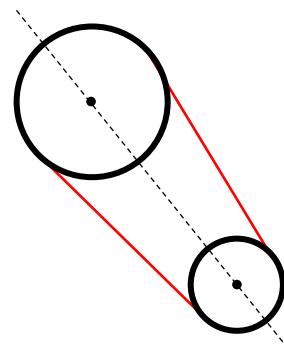
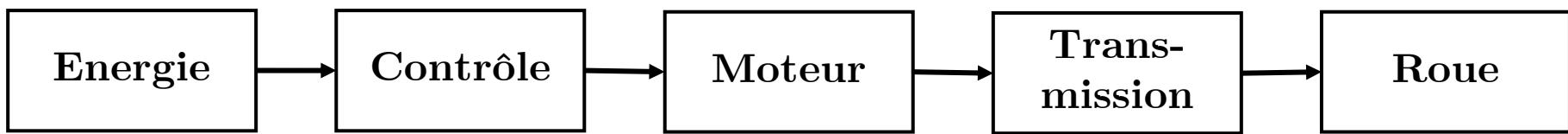
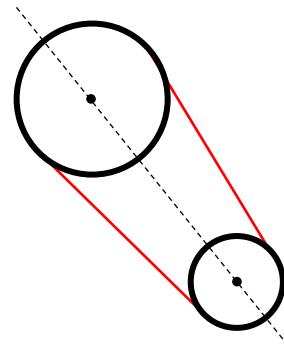
2 – ÉTAT D'ORIGINE ET CONSTAT

SOLUTION TECH



2 – ÉTAT D'ORIGINE ET CONSTAT

SOLUTION TECH



I – Projet



Mesures



III – Dimensionnement



IV – Installation



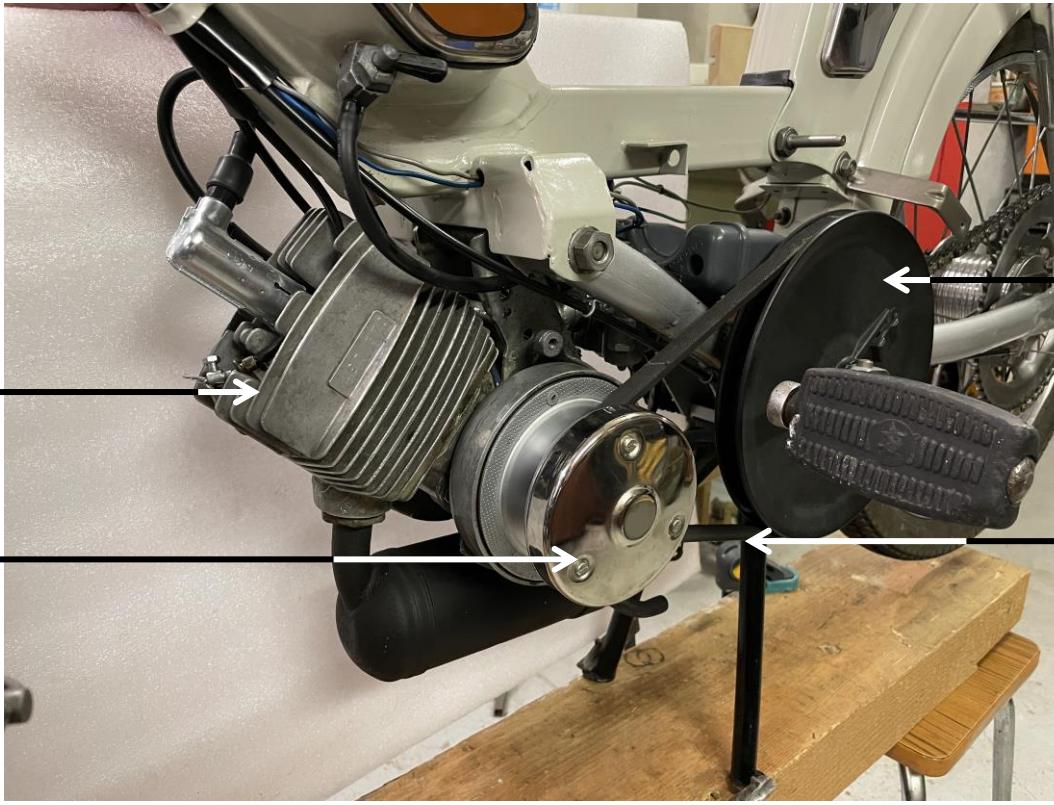
V – Kit

2 – ÉTAT D'ORIGINE ET CONSTAT

TRANSMISSION

Moteur 2 temps
49 cm³

Variateur



Plateau
Ø125

Courroie
trapézoïdale

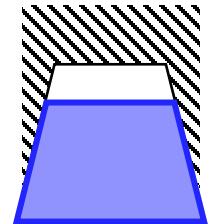


Figure 4 : Motorisation et transmission d'origine

2 – ÉTAT D'ORIGINE ET CONSTAT

TRANSMISSION

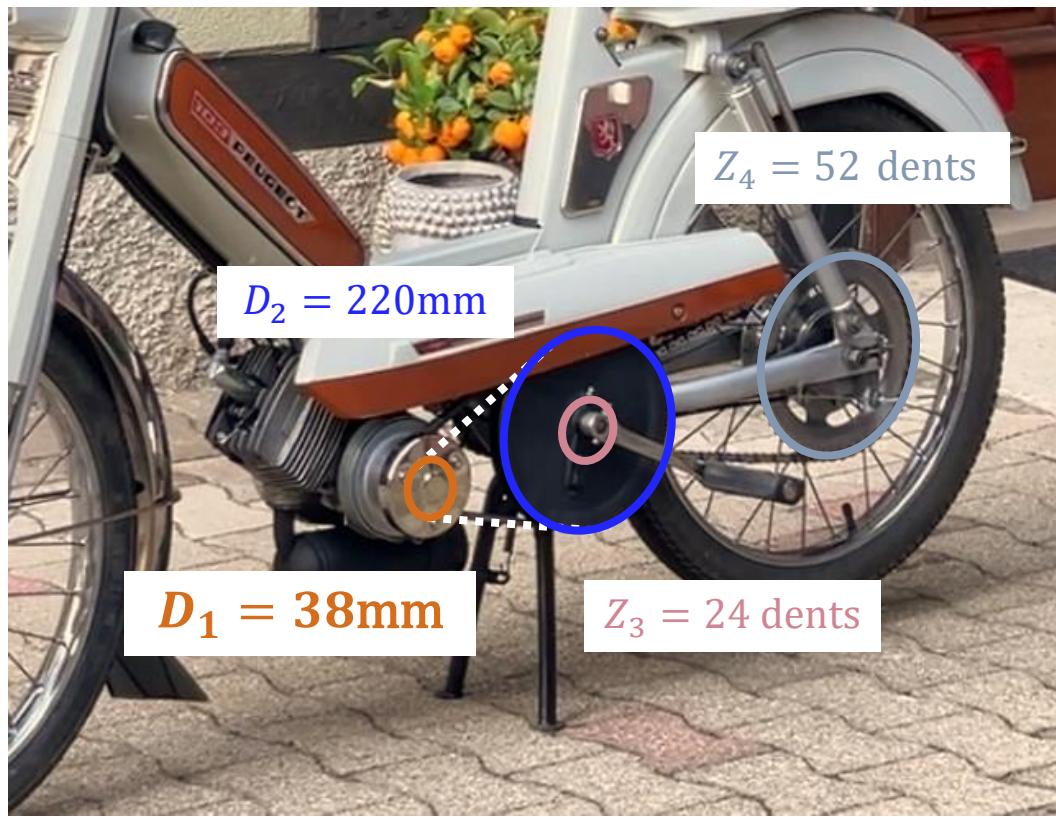


Figure 5 : Motorisation et transmission d'origine

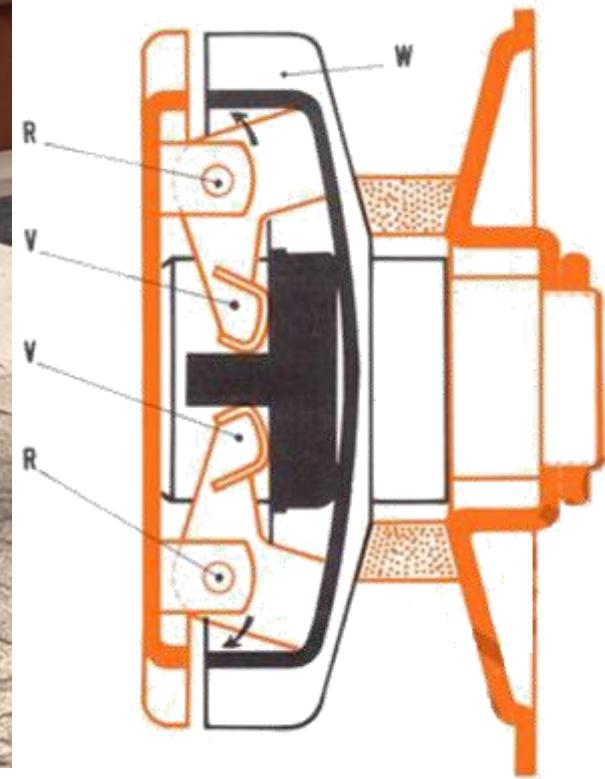


Figure 6 : Variateur – documentation d'atelier

2 – ÉTAT D'ORIGINE ET CONSTAT

TRANSMISSION

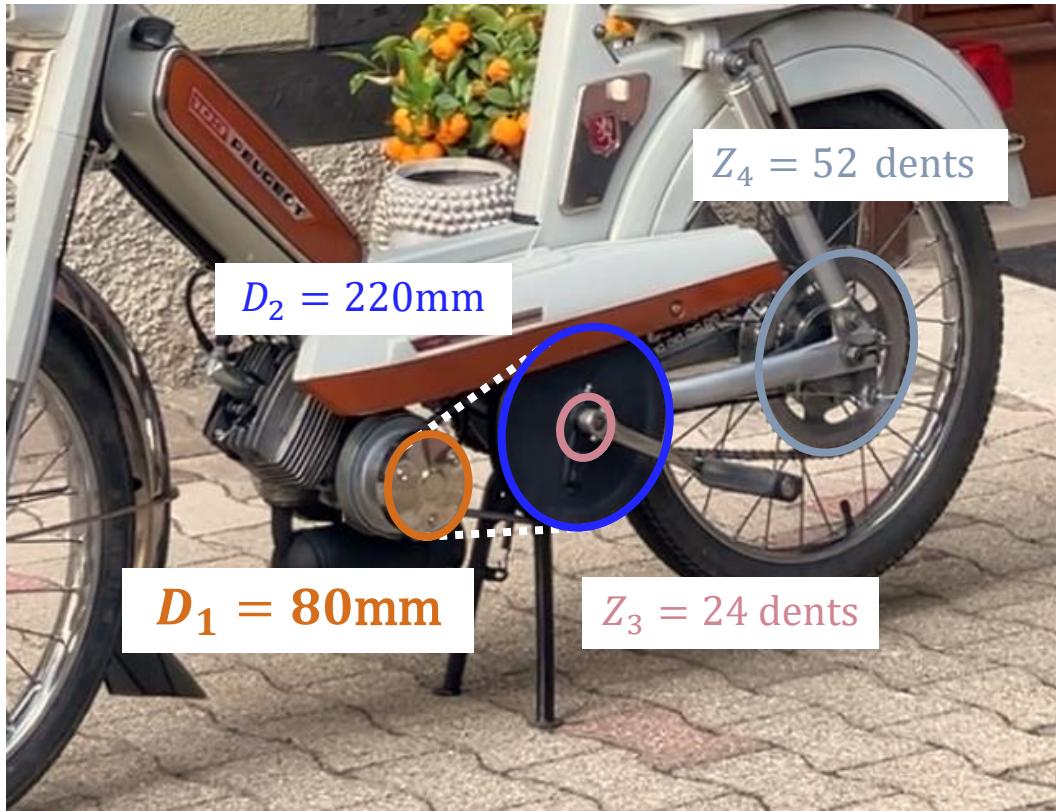


Figure 5 : Motorisation et transmission d'origine

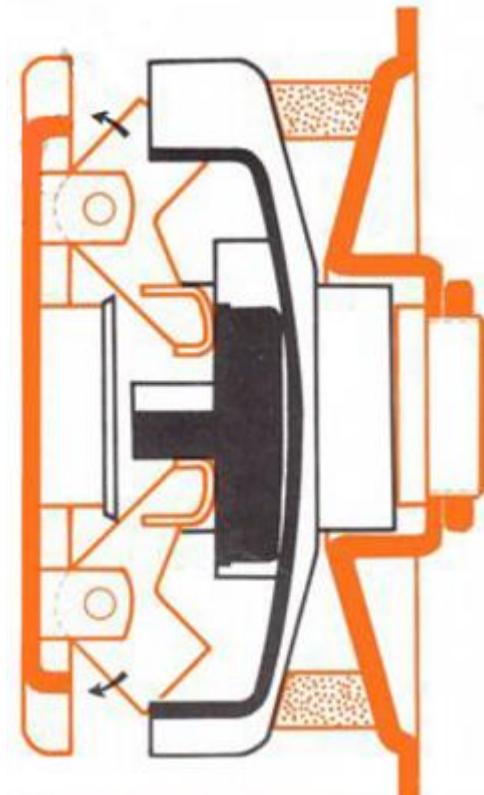
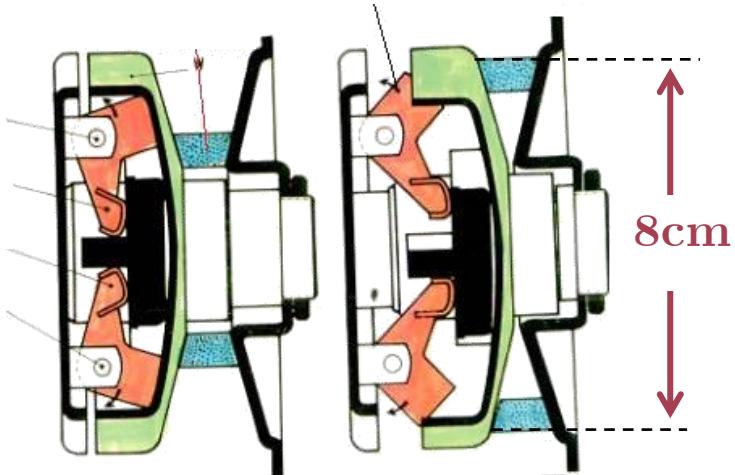


Figure 6 : Variateur – documentation d'atelier

2 – ÉTAT D'ORIGINE ET CONSTAT

POULIE / VARIO



Thermique

Cylindrée : 49 cm³

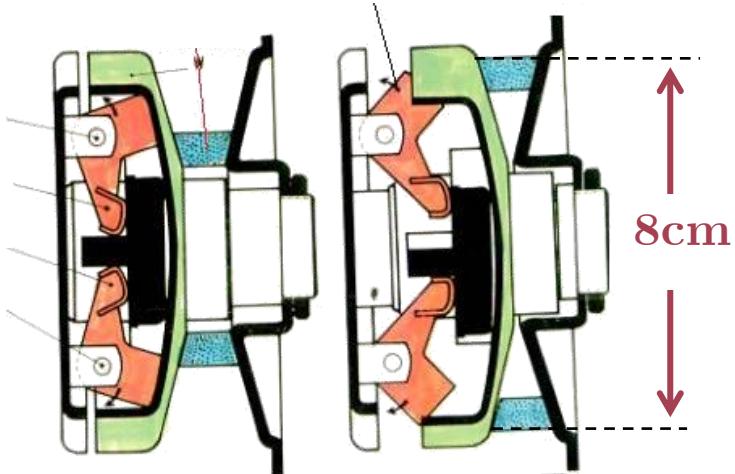
Puissance : 2,5 Ch = 1,8 kW

Vitesse de rotation : 5500 tr/min



2 – ÉTAT D'ORIGINE ET CONSTAT

POULIE / VARIO



Thermique

Cylindrée : 49 cm³

Puissance : 2,5 Ch = 1,8 kW

Vitesse de rotation : 5500 tr/min



Electrique

Tension : 48 V

Puissance : 2,7 Ch = 2 kW

Vitesse de rotation : 4300 tr/min



3 – DIMENSIONNEMENT

TYPES DE MOTEUR



Moteur roue DD55
5000W *OZO*



Moteur pédalier
1000W *Bafang*



Moteur synchrone
2000W *Vevor*

3 – DIMENSIONNEMENT

TYPES DE MOTEUR



Moteur roue DD55
5000W *OZO*



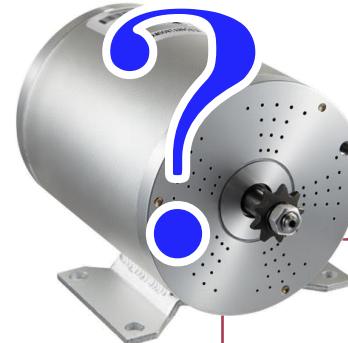
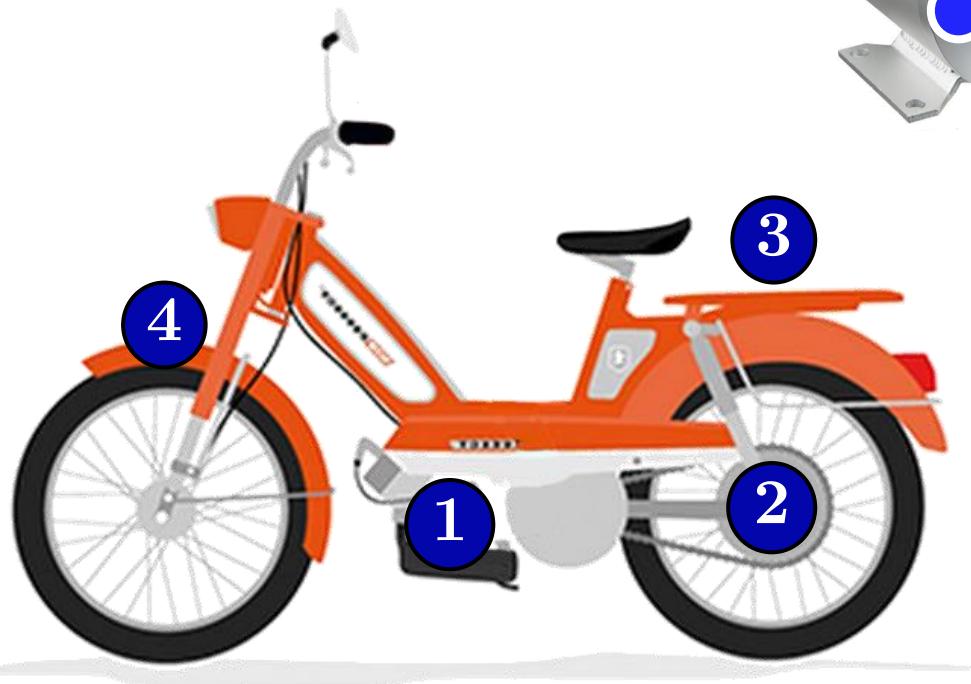
Moteur pédalier
1000W *Bafang*



Moteur synchrone
2000W *Vevor*

3 – DIMENSIONNEMENT

POSITION MOTEUR

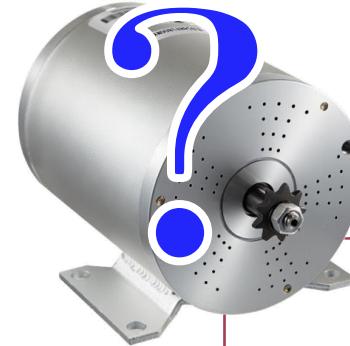
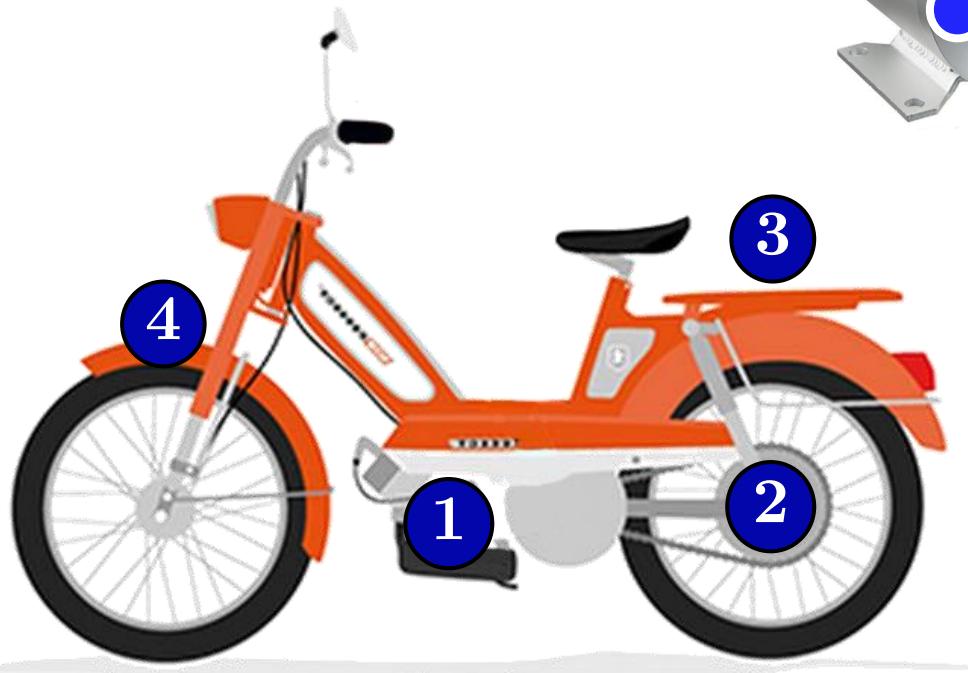


Critères de positionnement moteur

| | Perf | Design | Réalisation |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

3 – DIMENSIONNEMENT

POSITION MOTEUR



Critères de positionnement moteur

| | Perf | Design | Réalisation |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Solution 1 : la plus intégrée

3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE

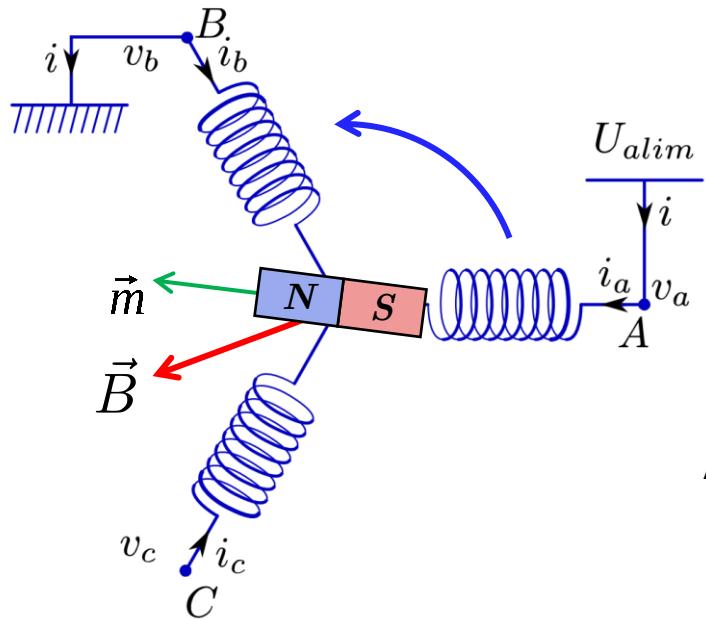


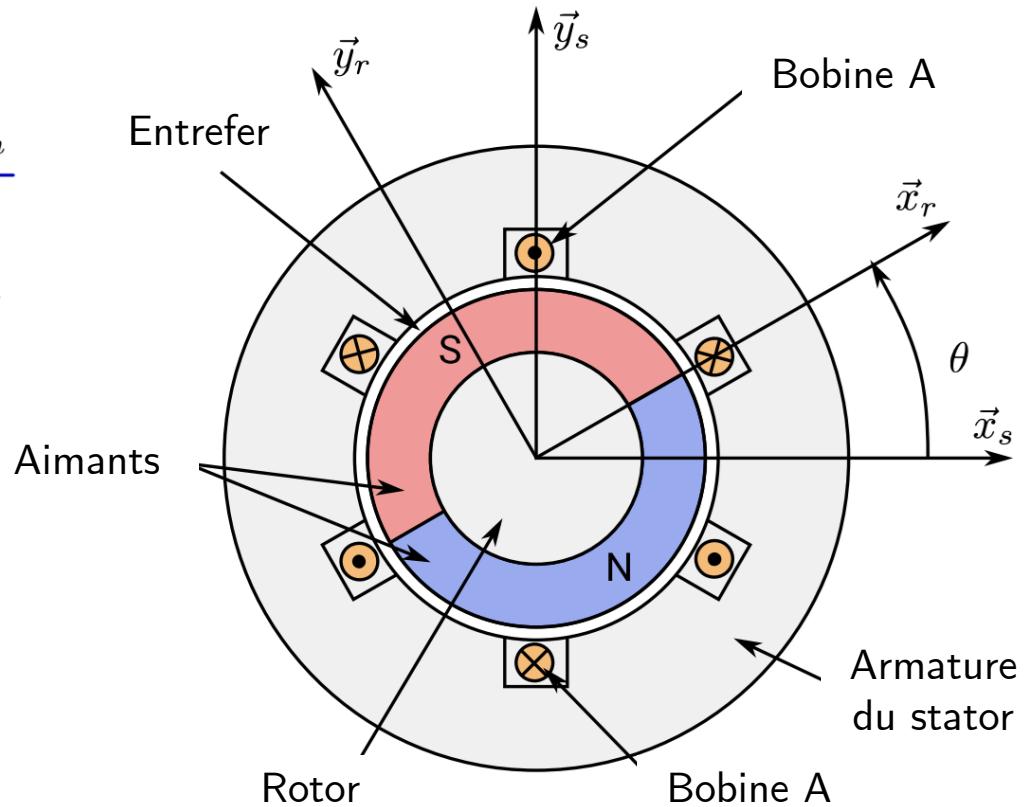
Figure 7 : Fonctionnement du moteur synchrone

Caractéristiques moteur

Tension : 48 V

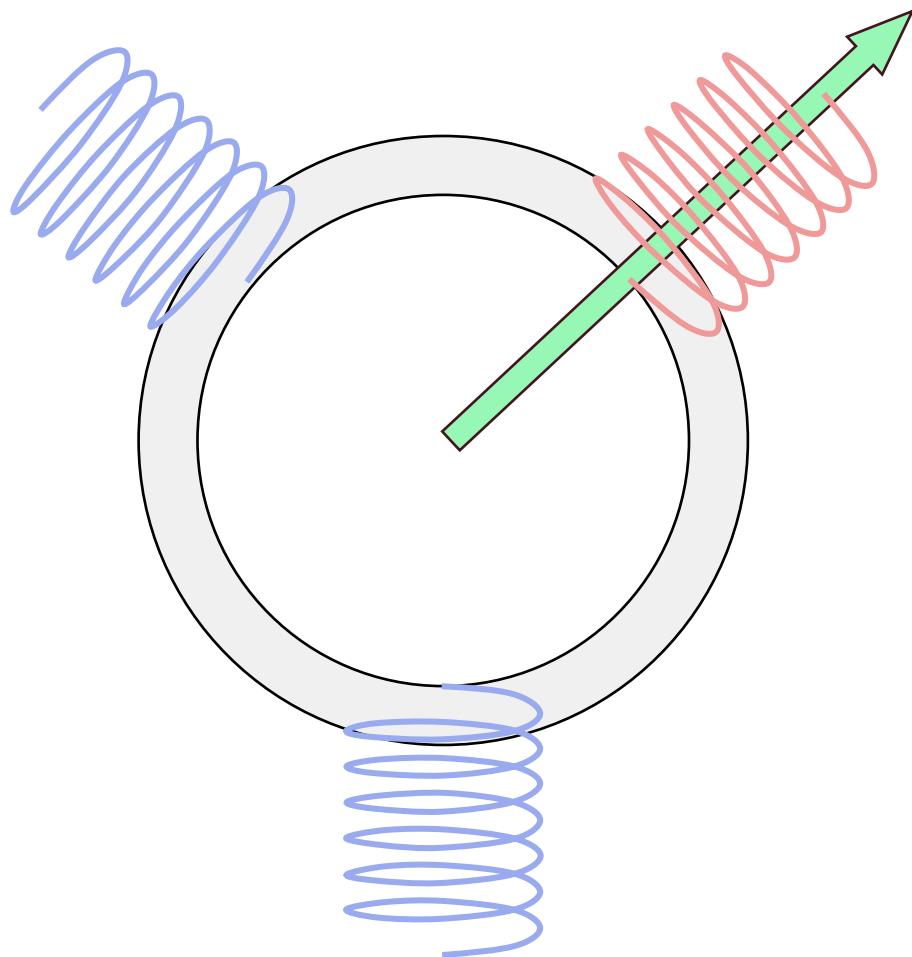
Puissance : 2000 W = 2,7 ch

Vitesse de rotation : 4300 tr/min



3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



I – Projet



II - Mesures



III – Dimensionnement



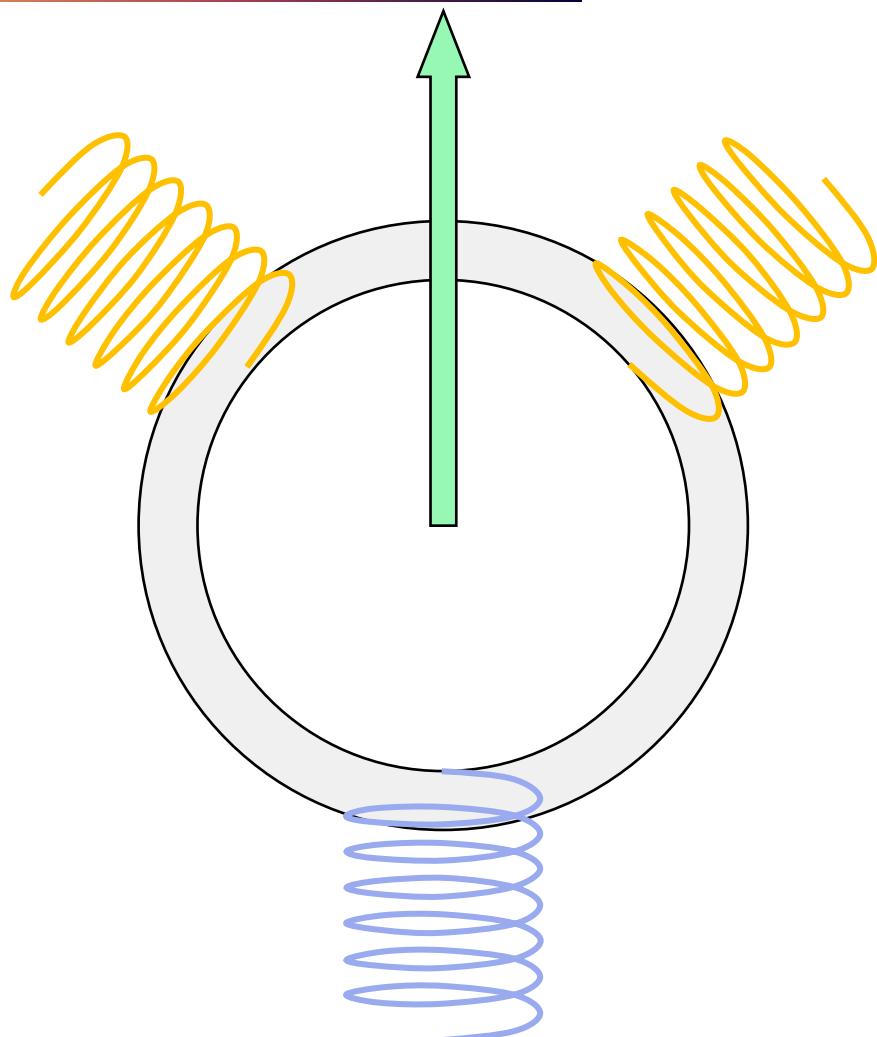
IV – Installation



V – Kit

3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



I – Projet



II - Mesures



III – Dimensionnement



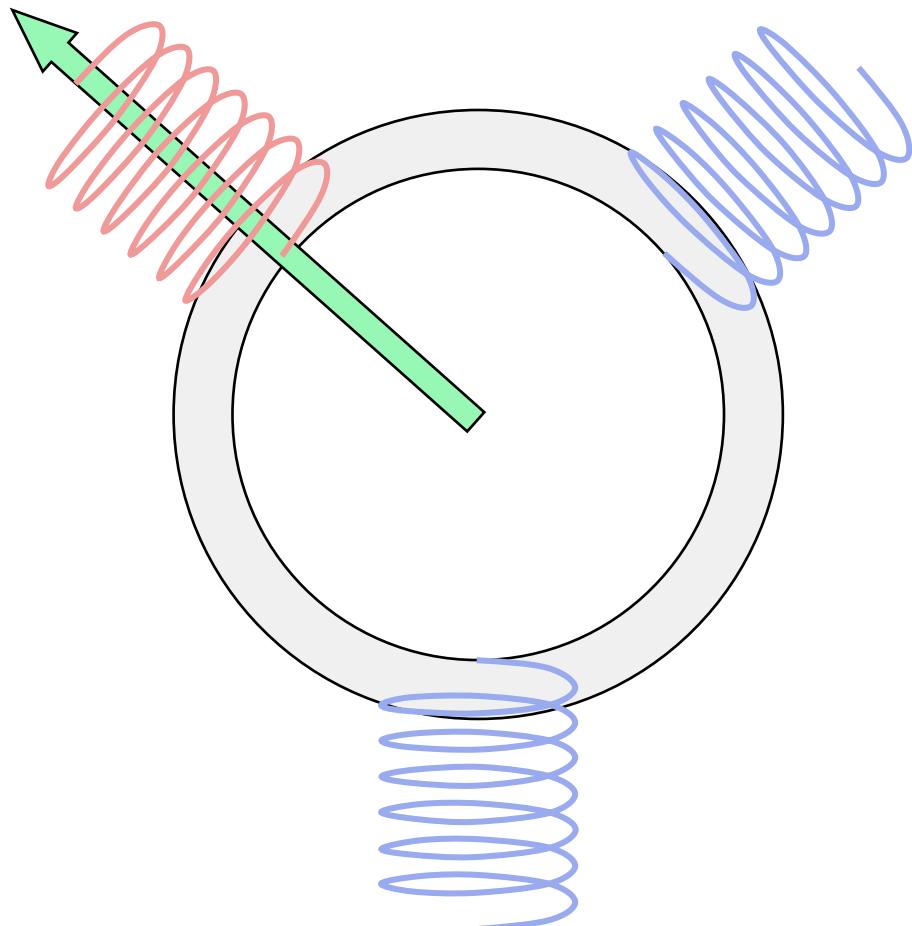
IV – Installation



V – Kit

3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



I – Projet



II - Mesures



III – Dimensionnement



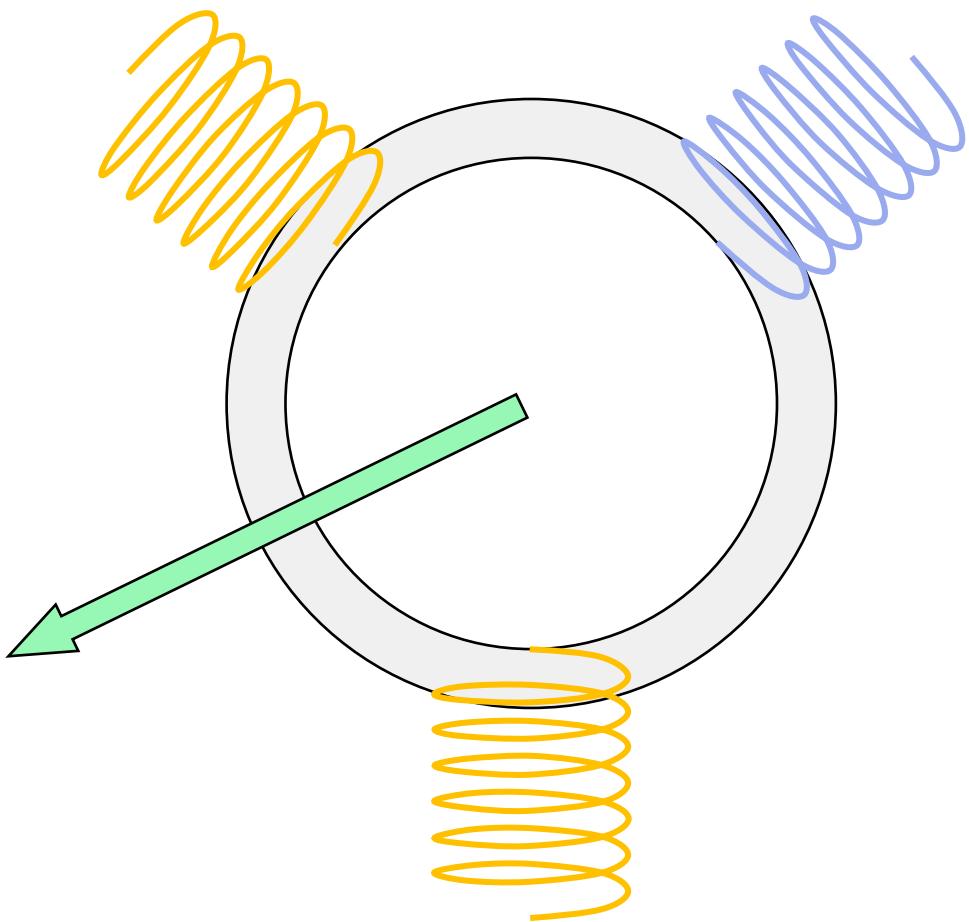
IV – Installation



V – Kit

3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



I – Projet



II - Mesures



III – Dimensionnement



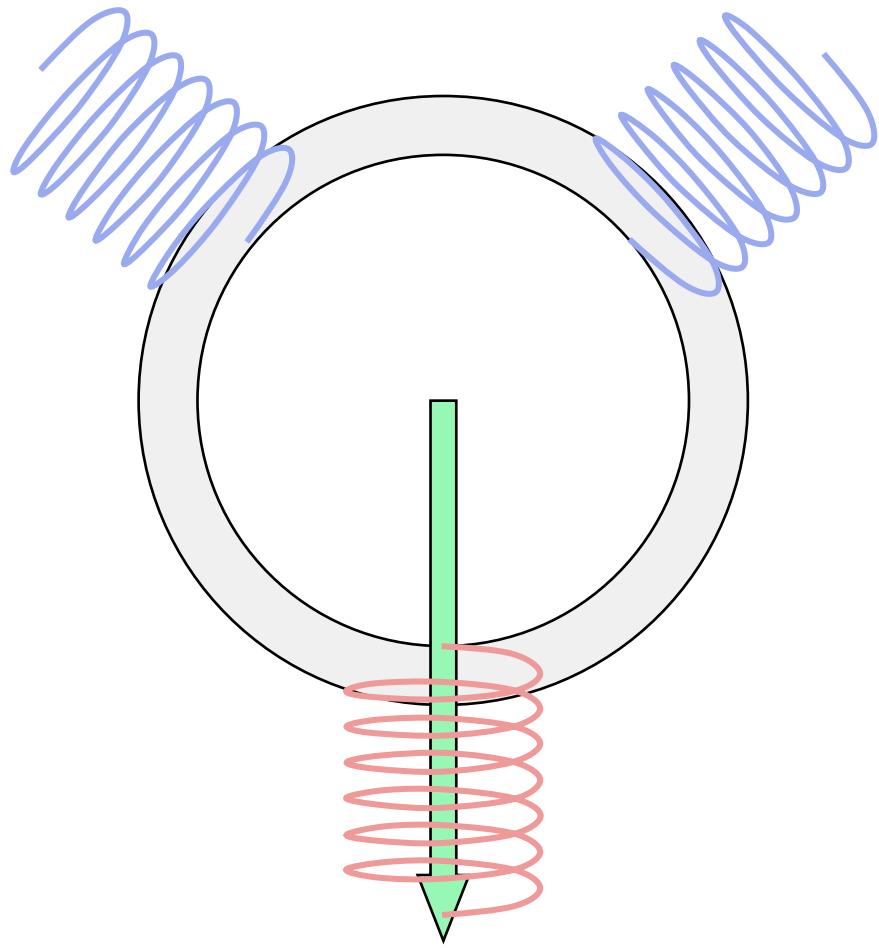
IV – Installation



V – Kit

3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



I – Projet



II - Mesures



III – Dimensionnement



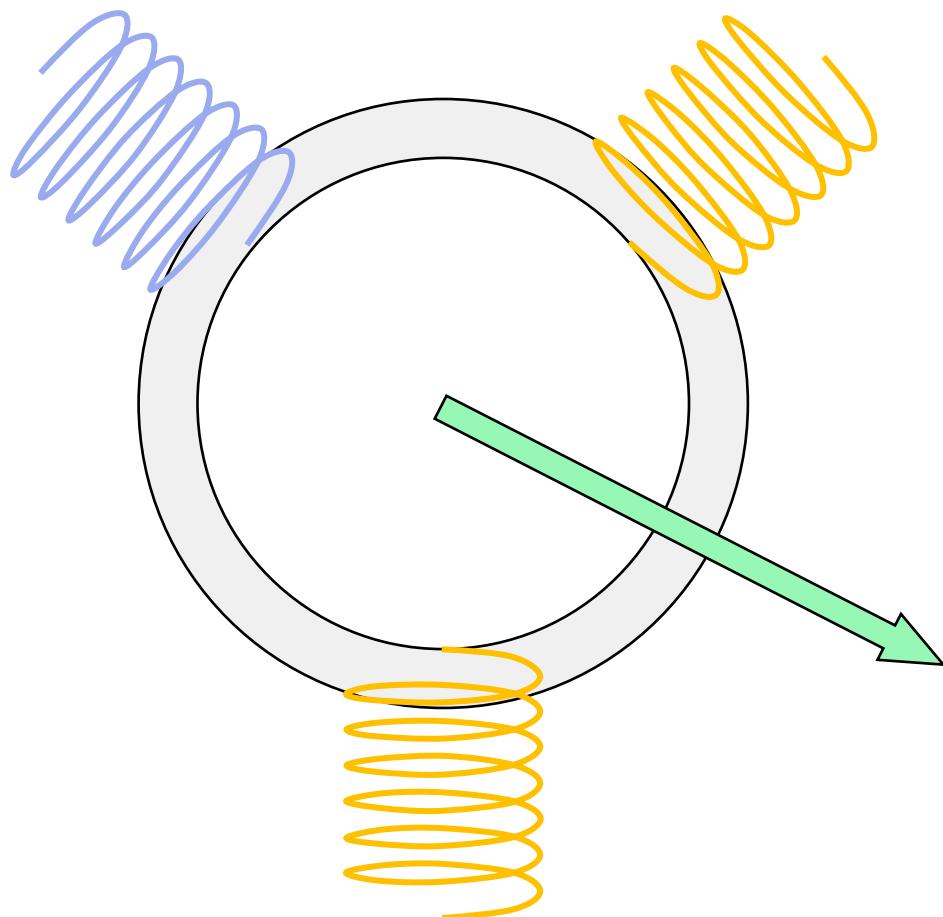

IV – Installation



V – Kit

3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



I – Projet



II - Mesures



III – Dimensionnement



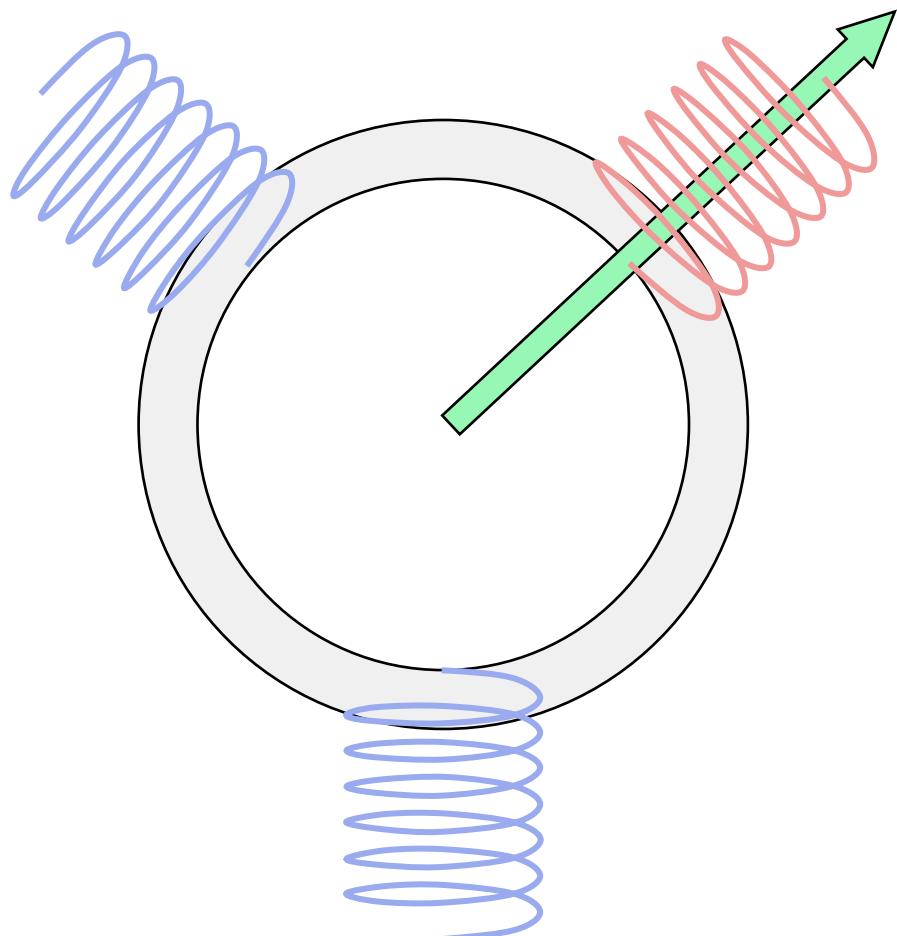
IV – Installation



V – Kit

3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



I – Projet



II - Mesures



III – Dimensionnement



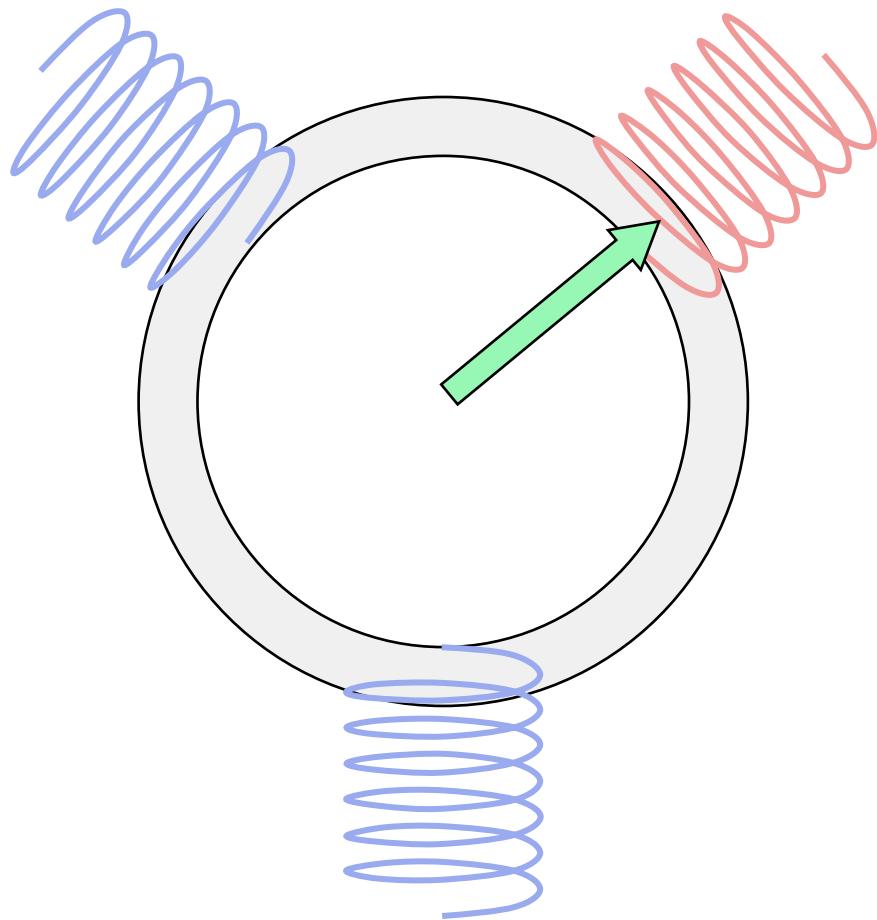
IV – Installation



V – Kit

3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



I – Projet



II - Mesures



III – Dimensionnement



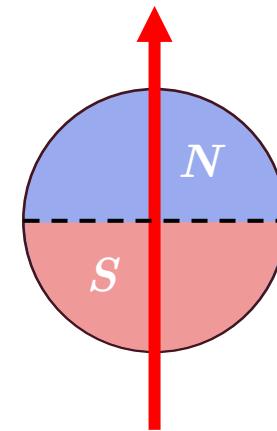
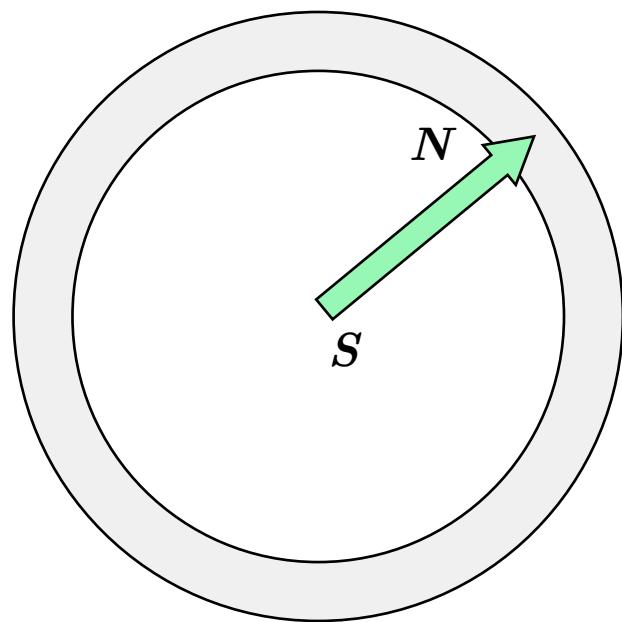
IV – Installation



V – Kit

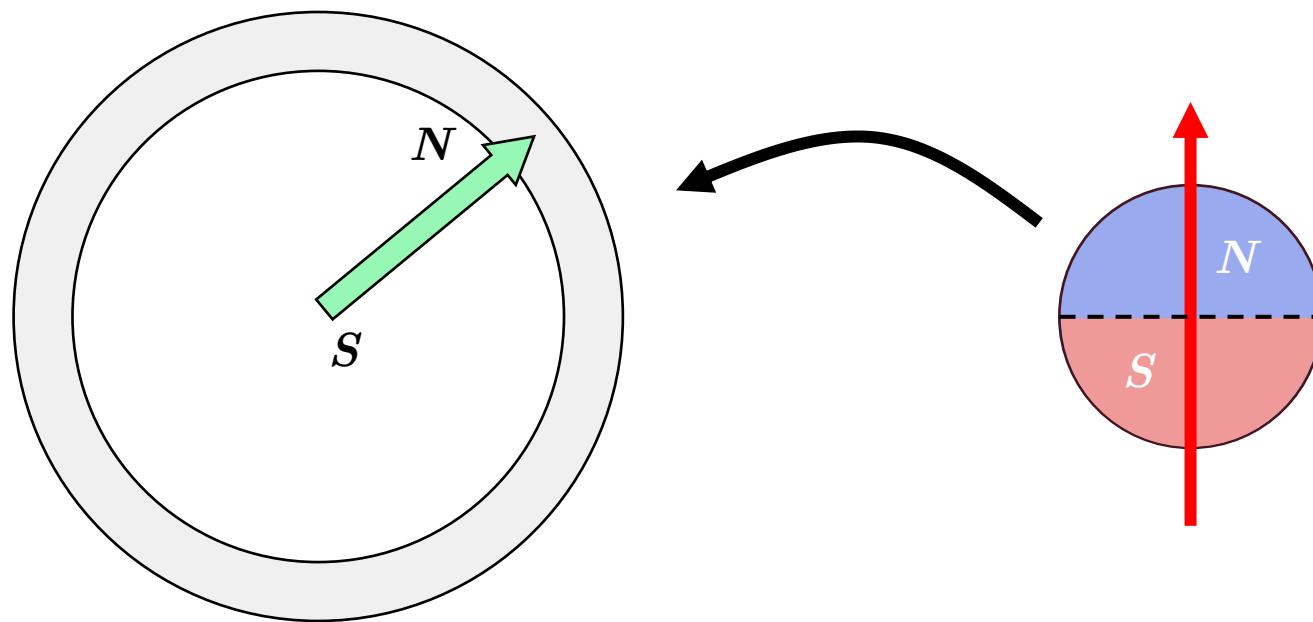
3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



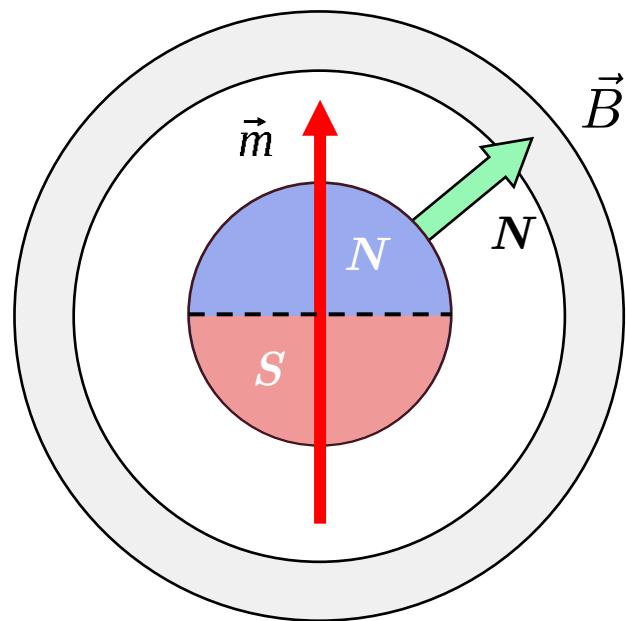
3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE

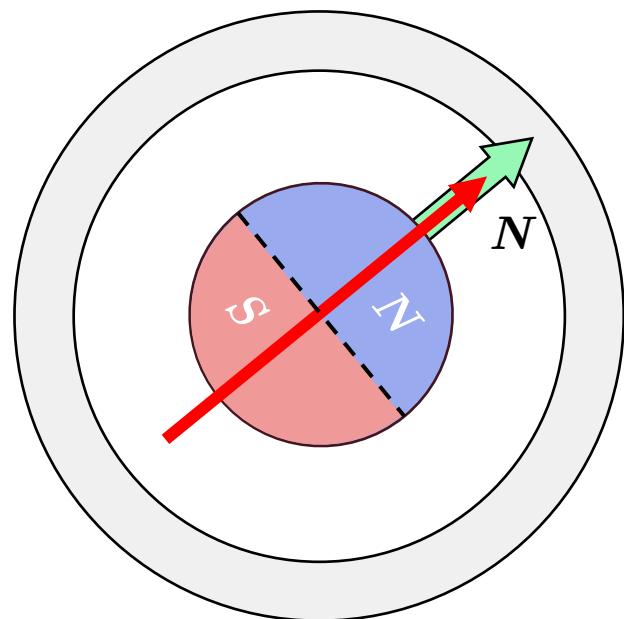


$$\vec{C} = \vec{m} \wedge \vec{B}$$



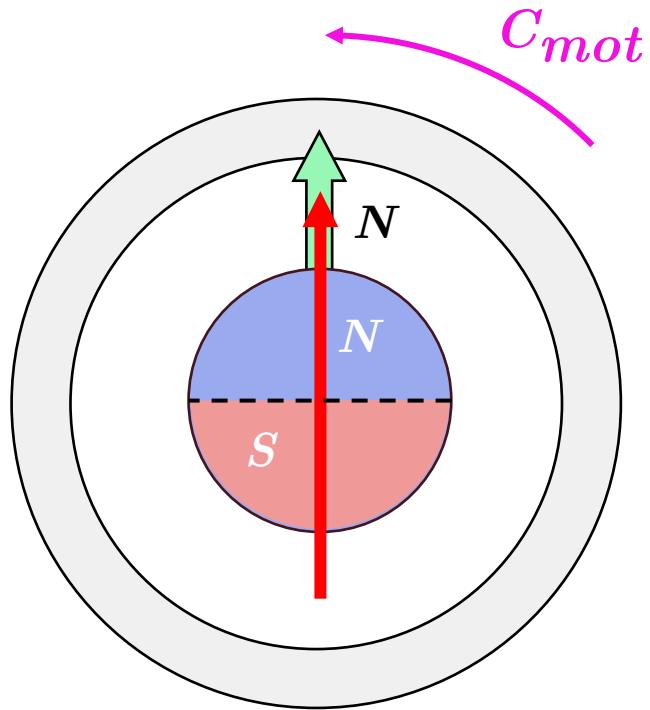
3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



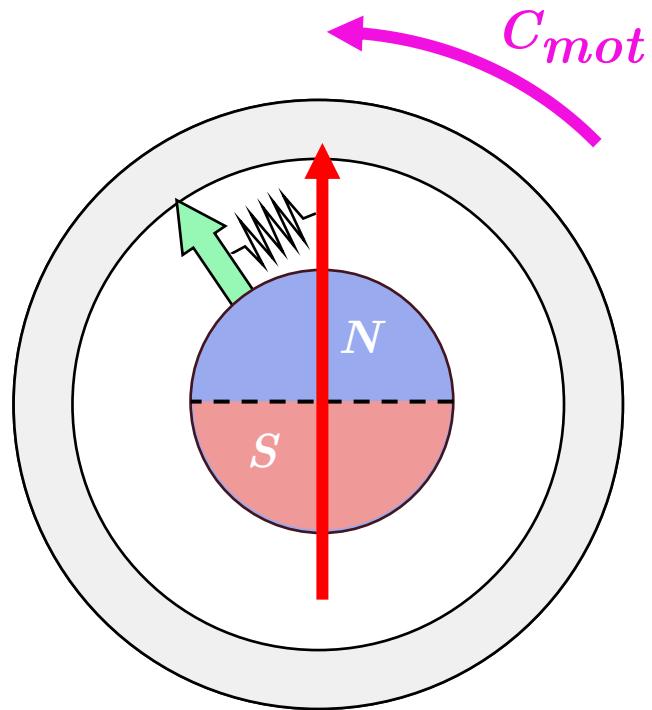
*L'arbre suit sans
déphasage angulaire
Même vitesse que le champ*

Arbre : $C_{\text{résistant}}$ **NUL**



3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



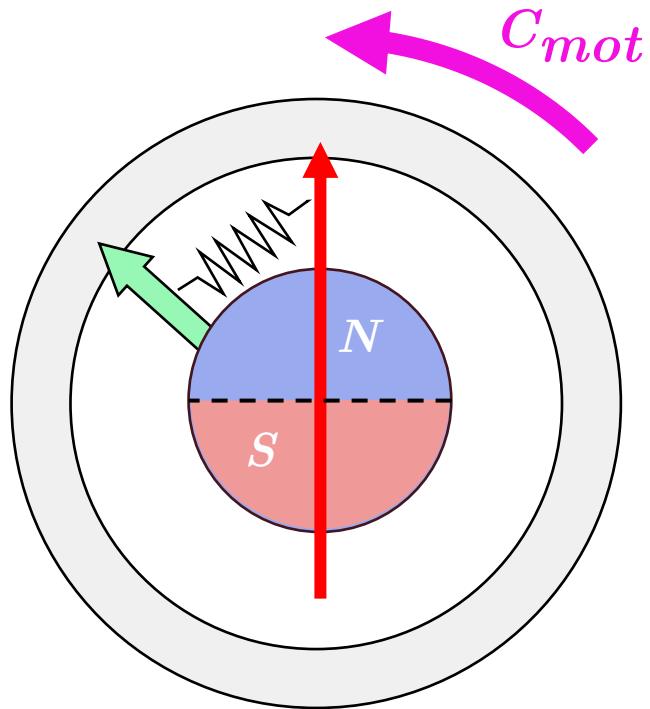
Mode **Moteur**
Déphasage angulaire
fonction du couple

Arbre : $C_{\text{résistant}}$ **faible**



3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



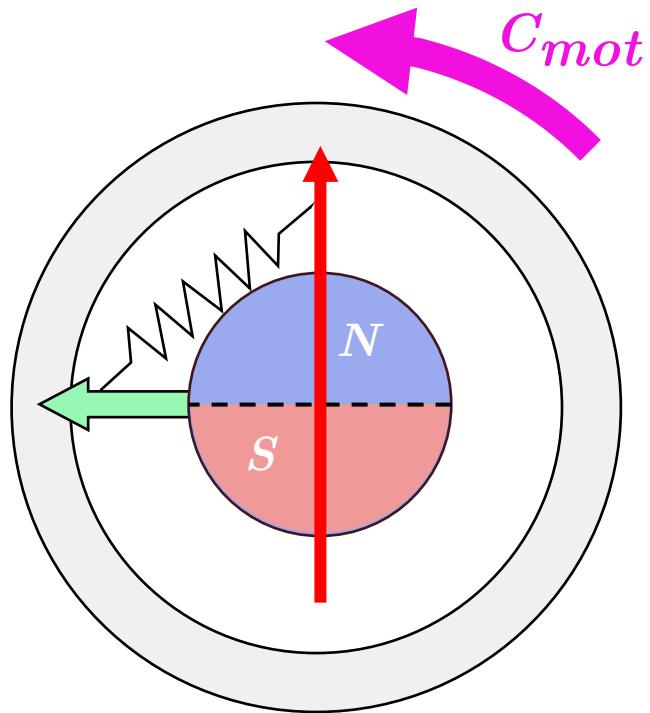
Mode **Moteur**
Déphasage angulaire
fonction du couple

Arbre : $C_{\text{résistant moyen}}$



3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



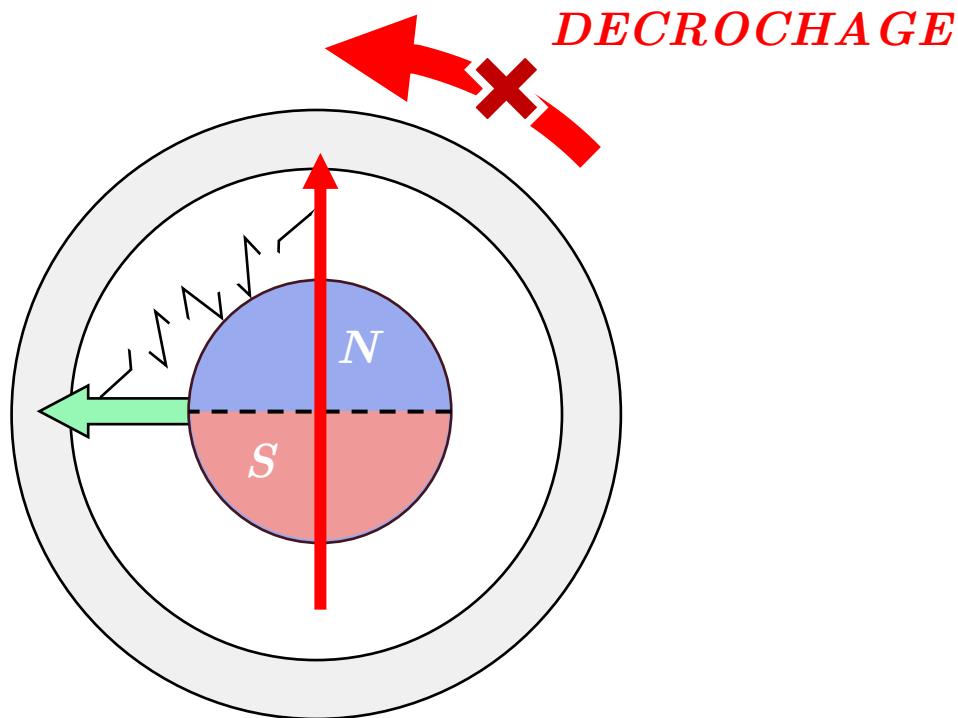
Mode **Moteur**
Déphasage angulaire
fonction du couple

Arbre : $C_{\text{résistant}}$ **maximum**



3 – DIMENSIONNEMENT

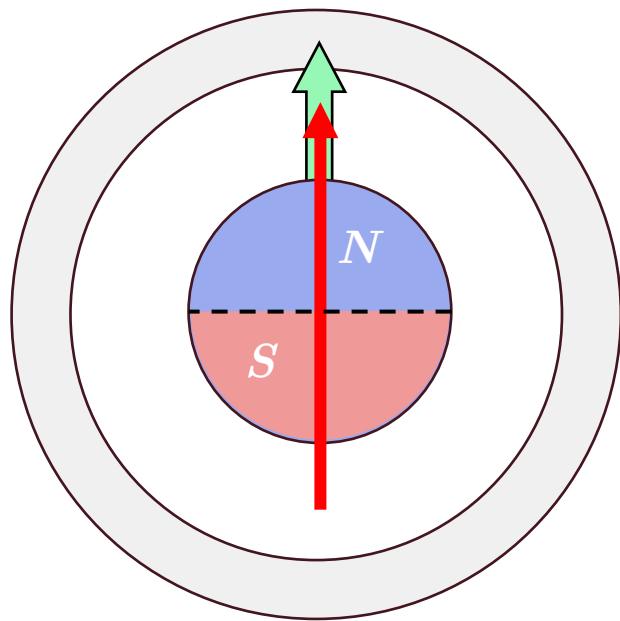
SYNCHRONE



Arbre : $C_{\text{résistant}} > \text{maximum}$

3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE

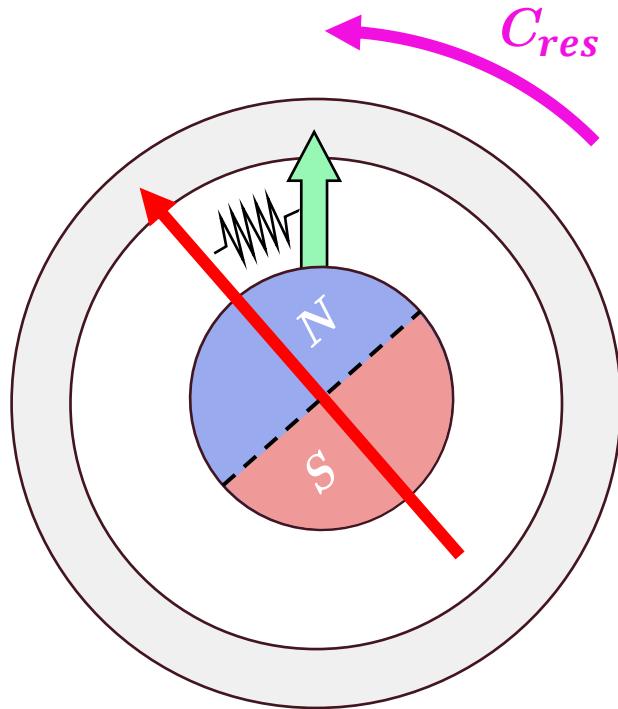


Mode *Génératrice*
Déphasage angulaire
fonction du couple

Arbre : C_{moteur} **NUL**

3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



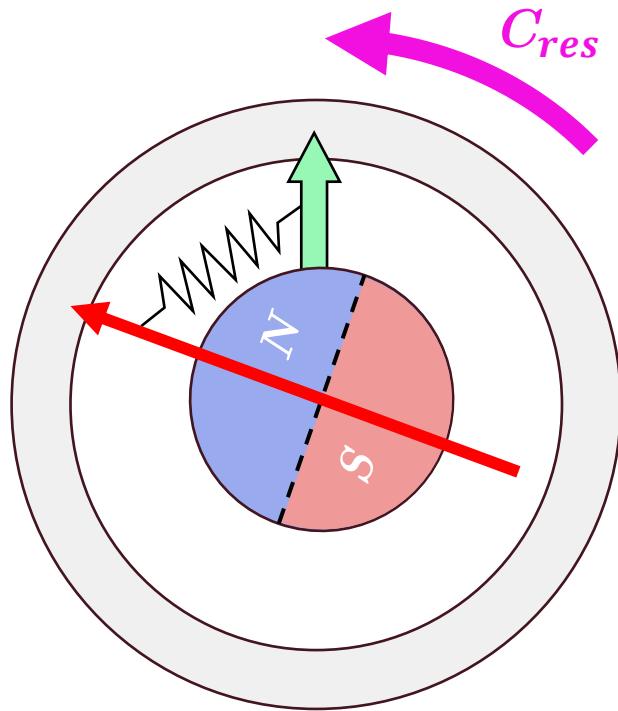
Mode *Généatrice*
Déphasage angulaire
fonction du couple

Arbre : C_{moteur} **faible**



3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE



Mode *Génératrice*
Déphasage angulaire
fonction du couple

Arbre : C_{moteur} **moyen**

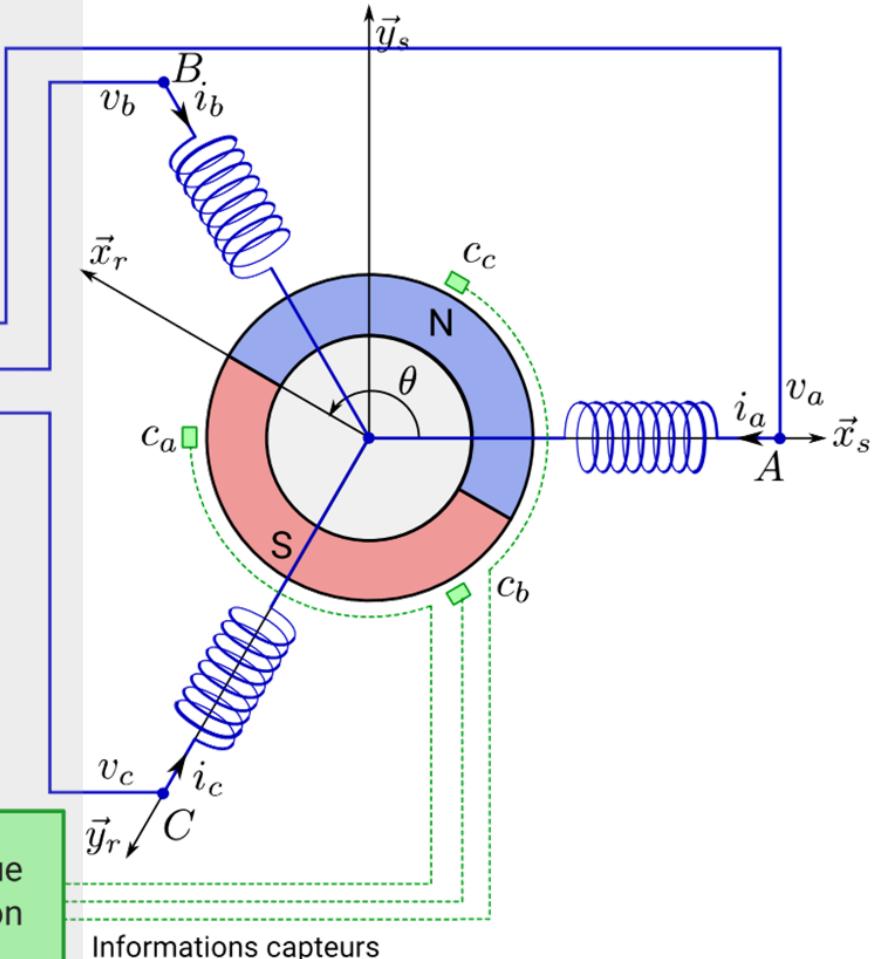
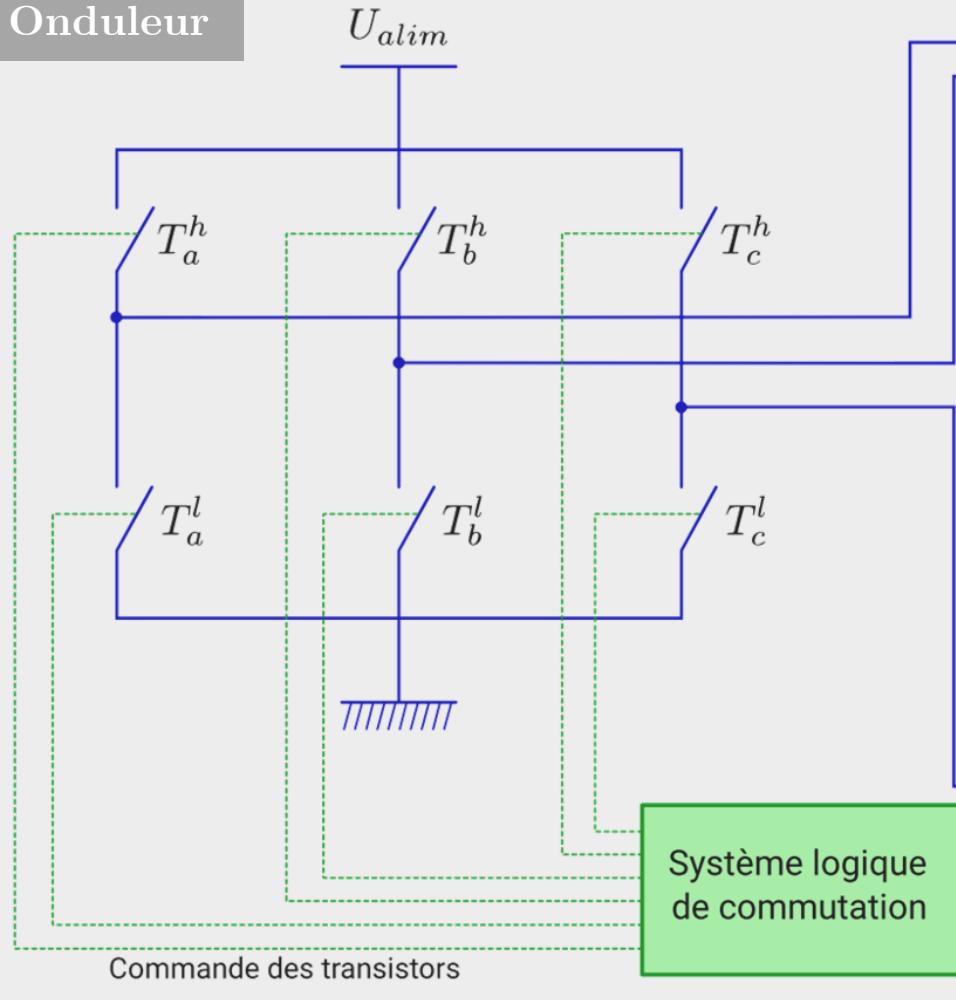


3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE

Onduleur

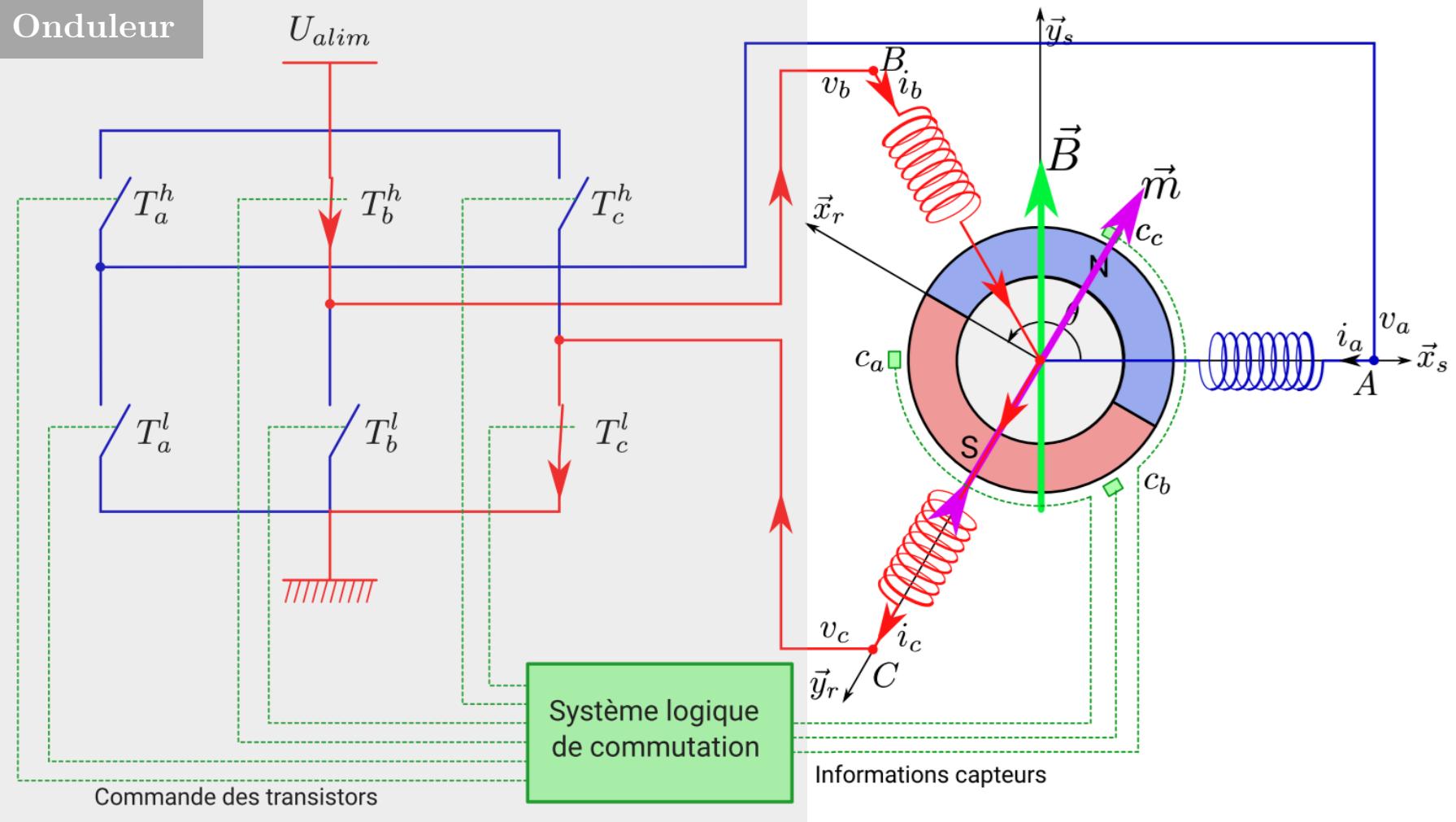
U_{alim}



3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE

Onduleur



3 – DIMENSIONNEMENT

SYNCHRONE

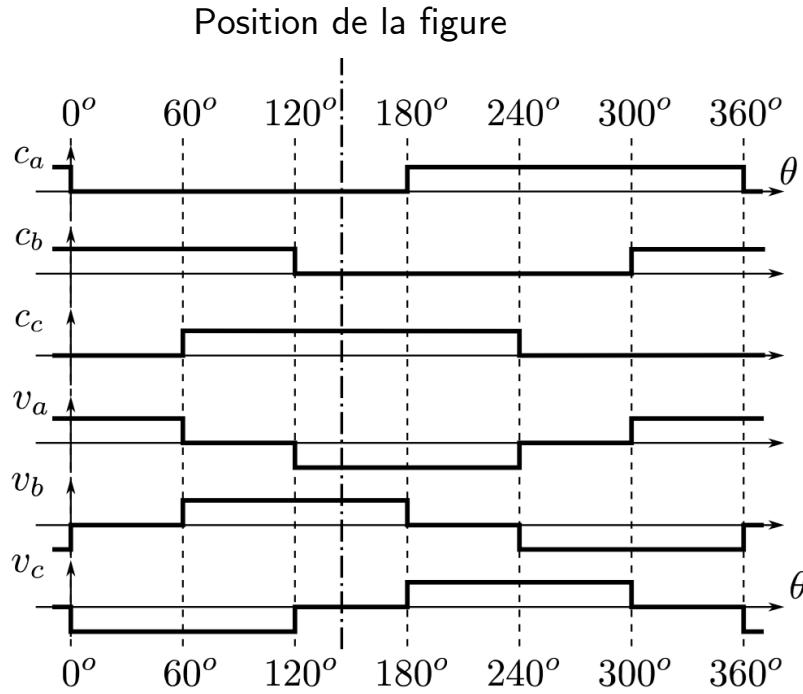


Figure 8 : Table de commutation des tensions en fonction des signaux capteurs

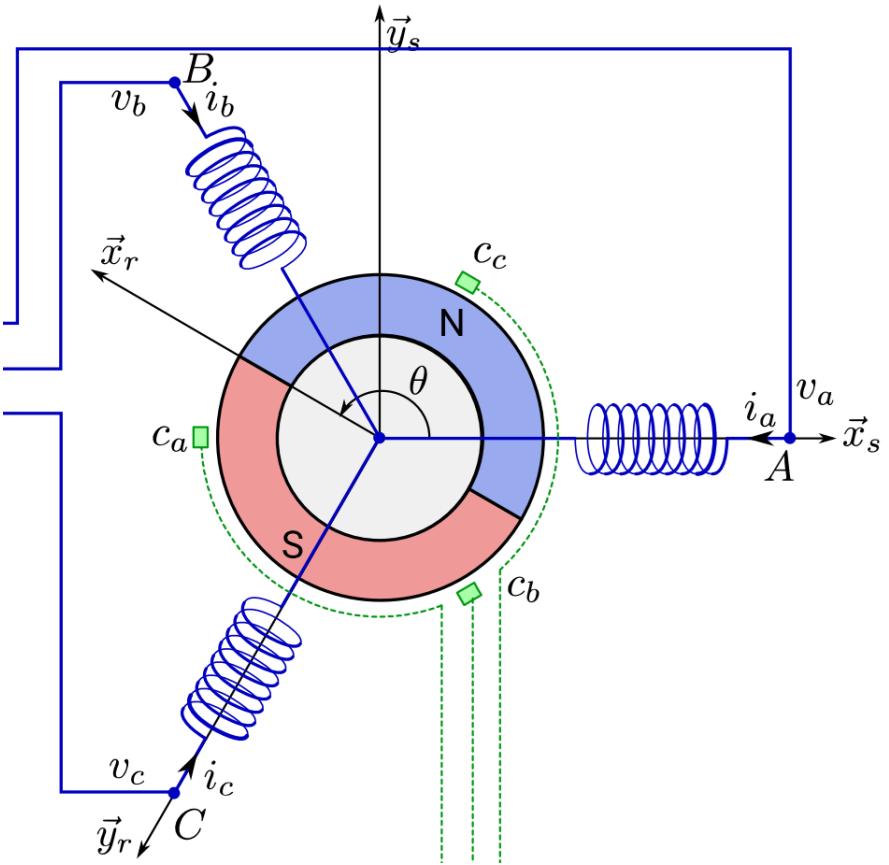


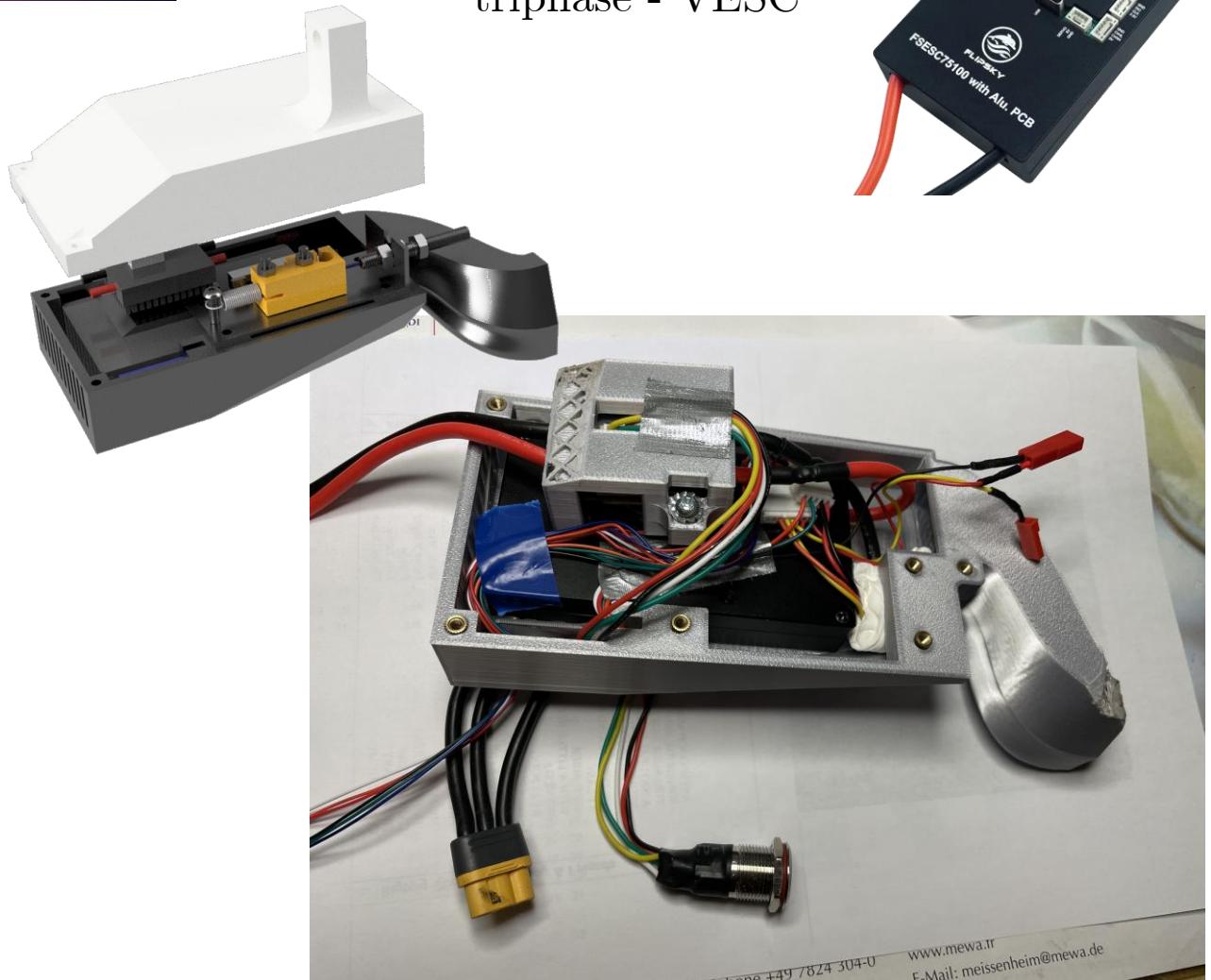
Figure 9 : Commande bobine et capteurs



3 – DIMENSIONNEMENT

CONTROLEUR

Figure 10 : Pont en H triphasé - VESC



I – Projet



II - Mesures



III – Dimensionnement




IV – Installation



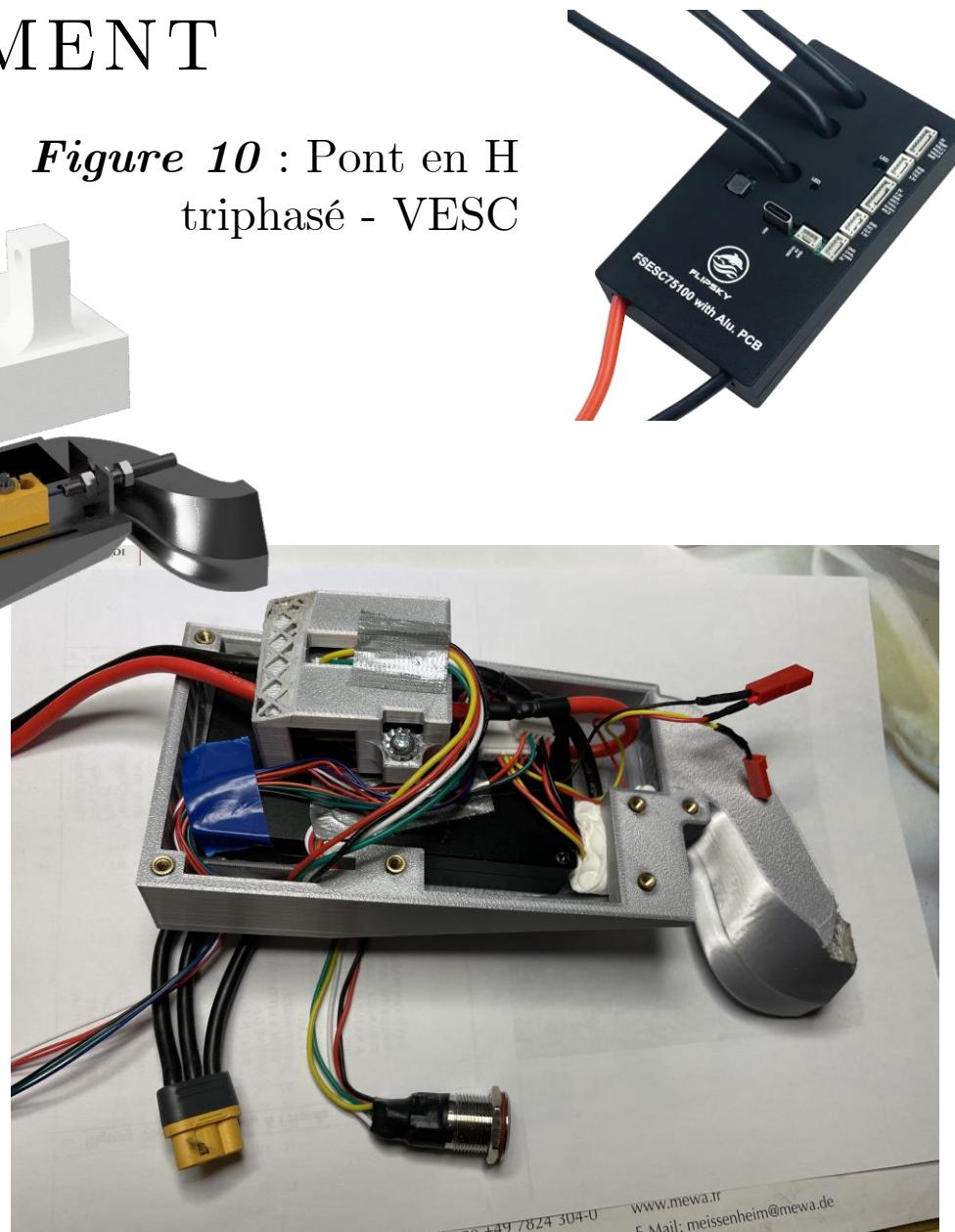
V – Kit

3 – DIMENSIONNEMENT

CONTROLEUR

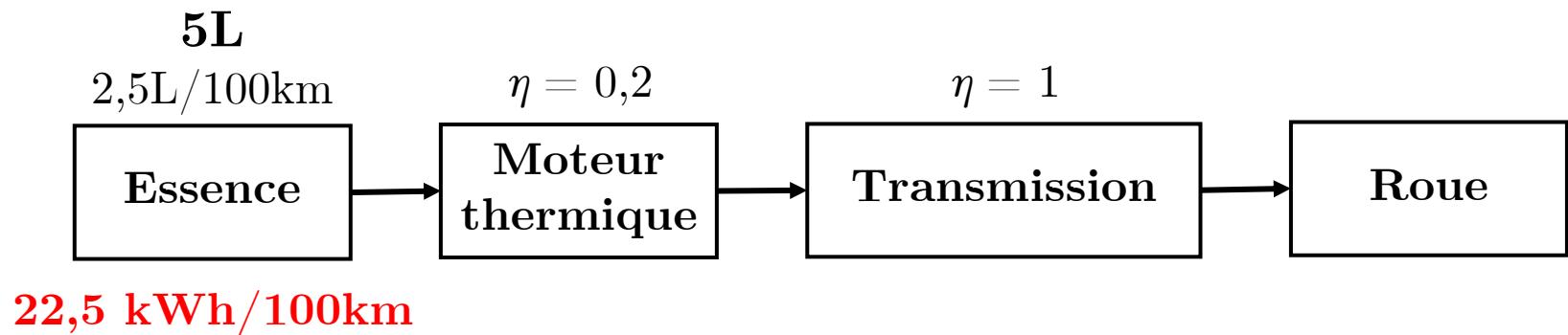


Figure 10 : Pont en H triphasé - VESC



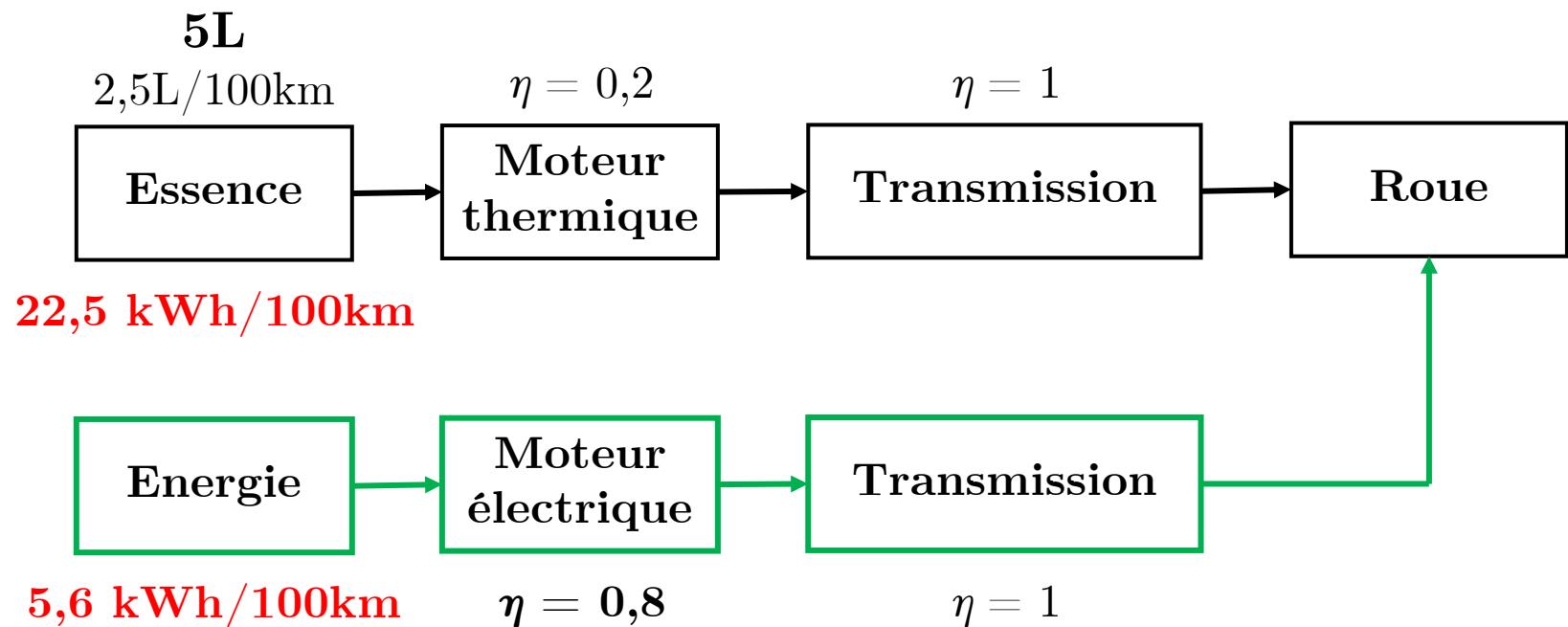
3 – DIMENSIONNEMENT

CHAINÉE DE TRANSMISSION



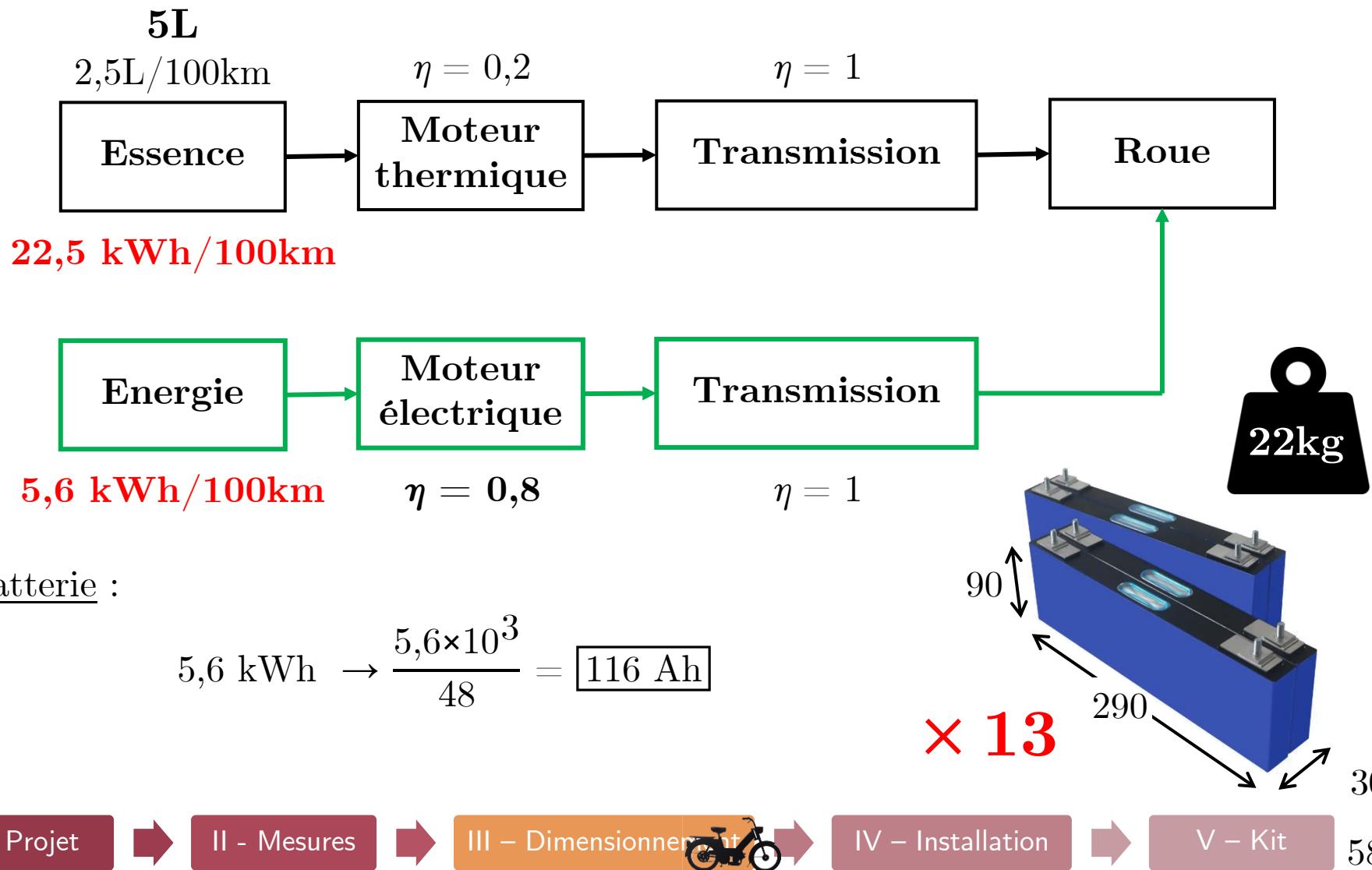
3 – DIMENSIONNEMENT

CHAINÉE DE TRANSMISSION



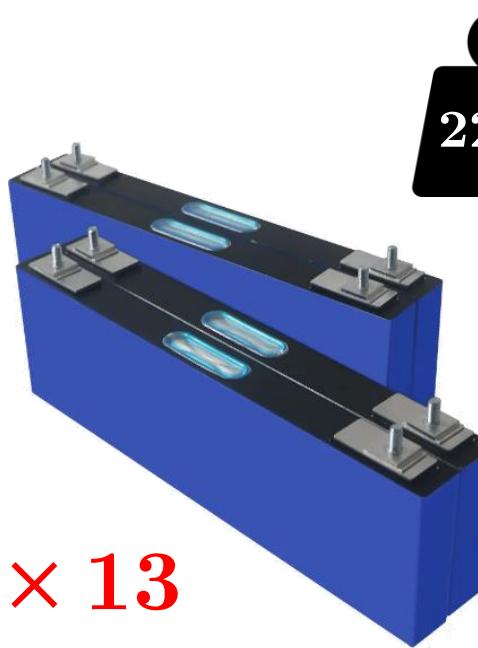
3 – DIMENSIONNEMENT

CHAINÉE DE TRANSMISSION



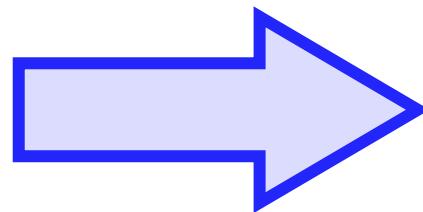
3 – DIMENSIONNEMENT

BATTERIE



22kg

5kg



100 km
116 Ah

40 km
38 Ah



3 – DIMENSIONNEMENT

BATTERIE

13S

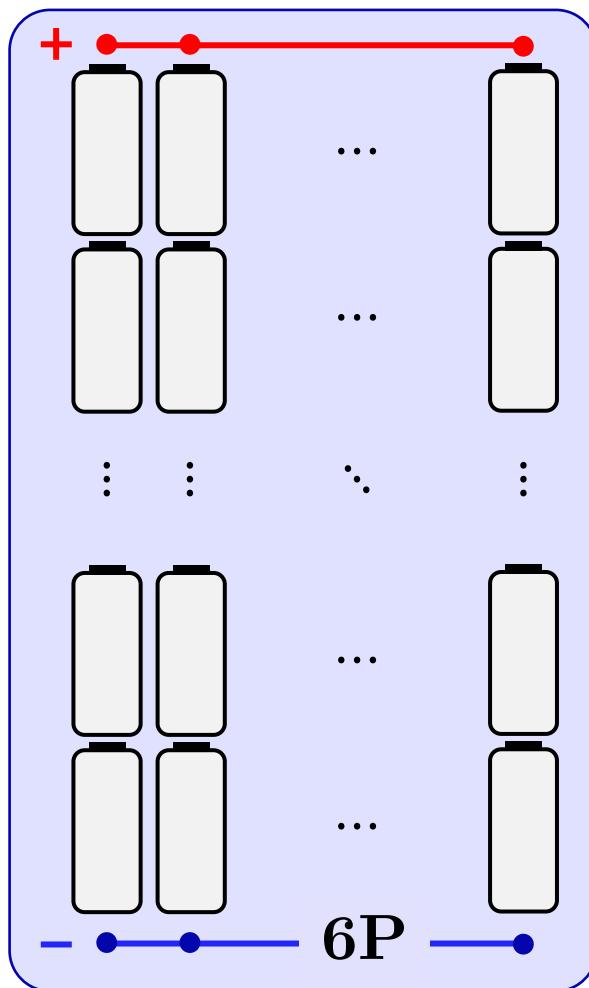


Figure 1 : Batterie
13s6p, 48V, 38Ah, 100%
mAh, 38000 W



$$13S : U = 3,7 \times 13 = 48V$$
$$6P : I_{max} = 6 \times 7A = 42A$$

$$P_{max} = U \times I_{max} = 2000W$$

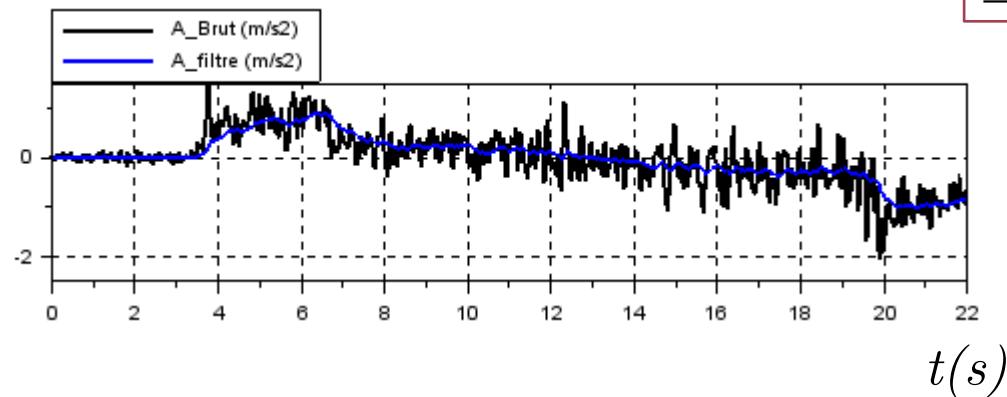


Et en
pratique ??

4 – COMPARAISON

ACCELERATION

Accélération et vitesse en ligne droite



Thermique

Cylindrée : **49 cm³**

Puissance : 2,5 Ch = 1,8 kW

Vitesse de rotation : 5500 tr/min



$$C_m = \frac{m_{mob} + m_{cond}}{r \cdot R} \cdot a$$

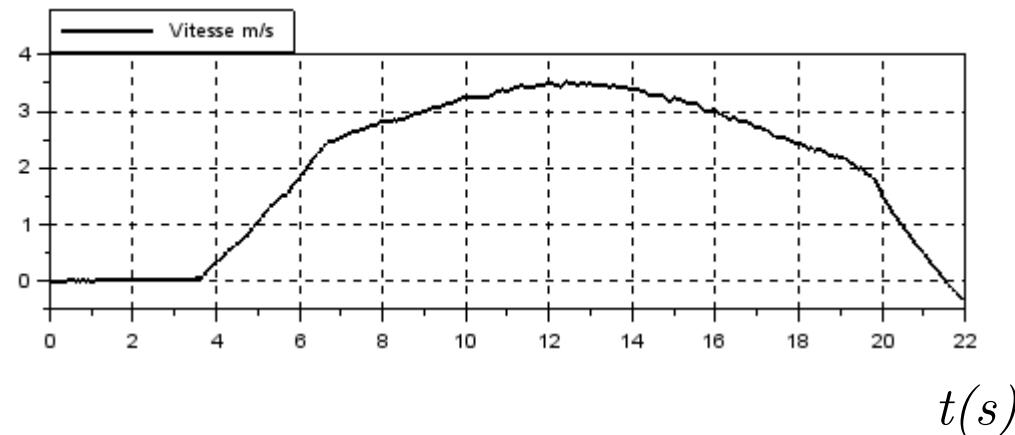
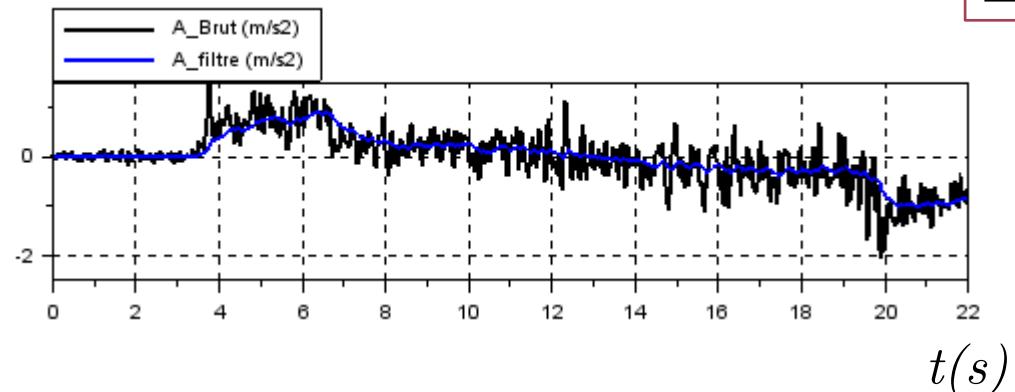
$\underbrace{\phantom{m_{mob} + m_{cond}}}_{K}$



4 – COMPARAISON

ACCELERATION

Accélération et vitesse en ligne droite



Thermique

Cylindrée : **49 cm³**

Puissance : 2,5 Ch = 1,8 kW

Vitesse de rotation : 5500 tr/min



$$C_m = \frac{m_{mob} + m_{cond}}{r \cdot R} \cdot a$$

$\underbrace{\phantom{m_{mob} + m_{cond}}}_{K}$

$$\omega_{moteur} = \omega_{roue} \cdot r$$

$$\omega_{roue} = V \cdot \pi D$$

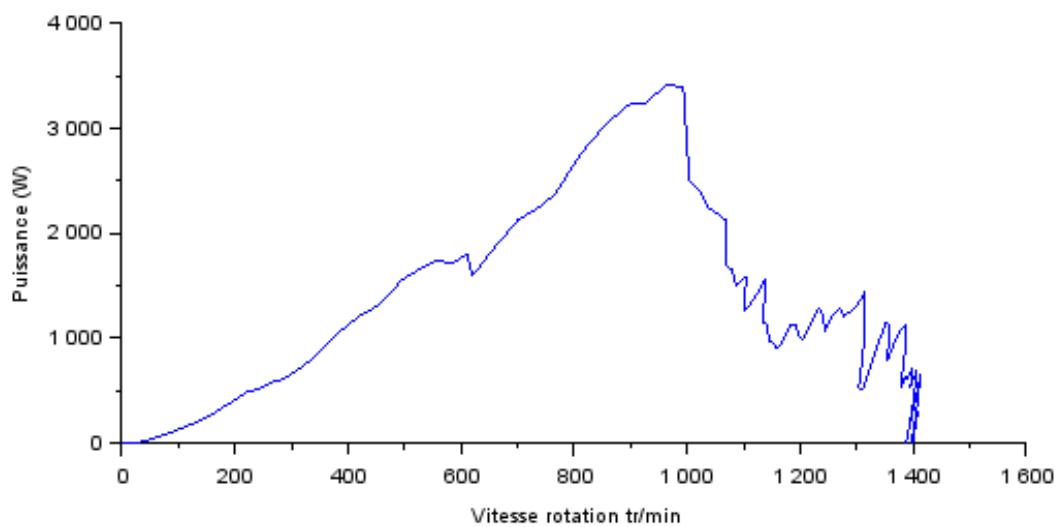
$$\omega_{moteur} = \underbrace{r \cdot \pi D \cdot V}_{K'}$$



4 – COMPARAISON

ORIGINE / MA MOB

| | 1971 à 1977 | 1978 |
|--|--------------------|--------------------|
| Puissance maxi (ch) au régime de (tr/mn) | 1,9 5 500 | 2,0 5 000 |
| Couple maxi (m.kg) au régime de (tr/mn) | 0,30 3 500 | 0,33 3 500 |
| Dimensions : long × larg. × haut. (mm) | 255 × 215 × 220 | 255 × 215 × 220 |

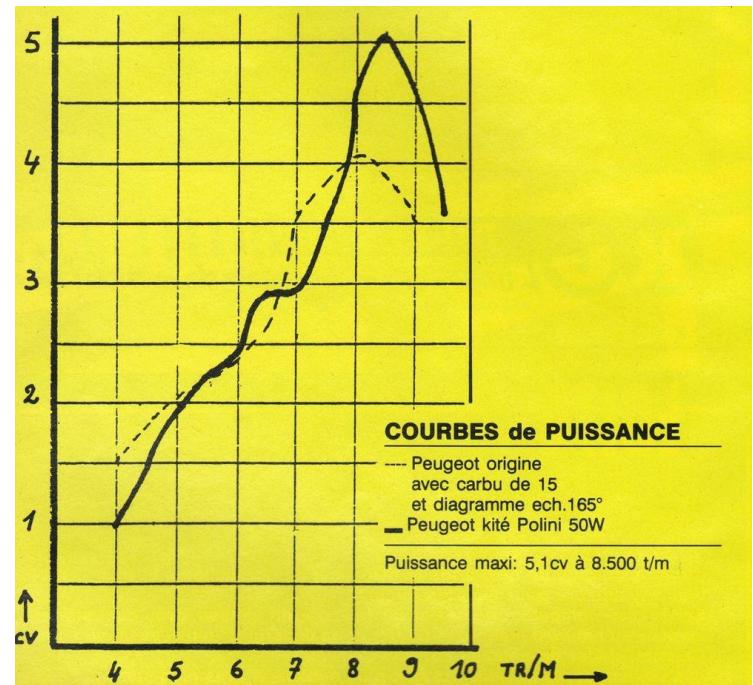


Thermique

Cylindrée : 49 cm³

Puissance : 2,5 Ch = 1,8 kW

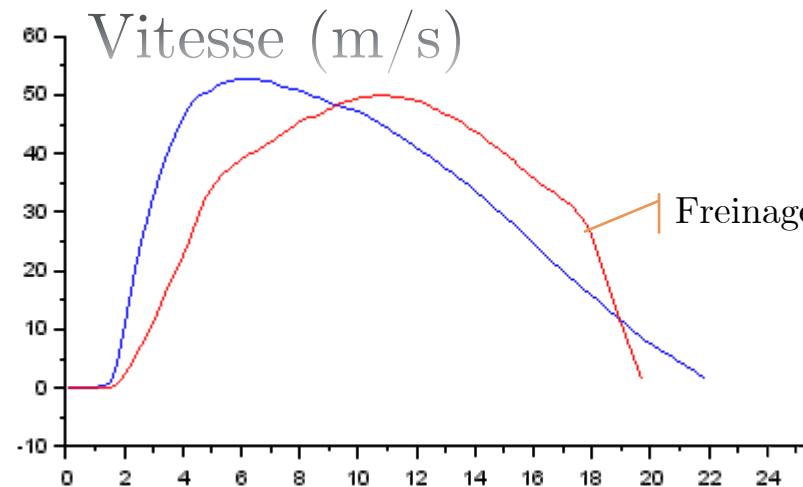
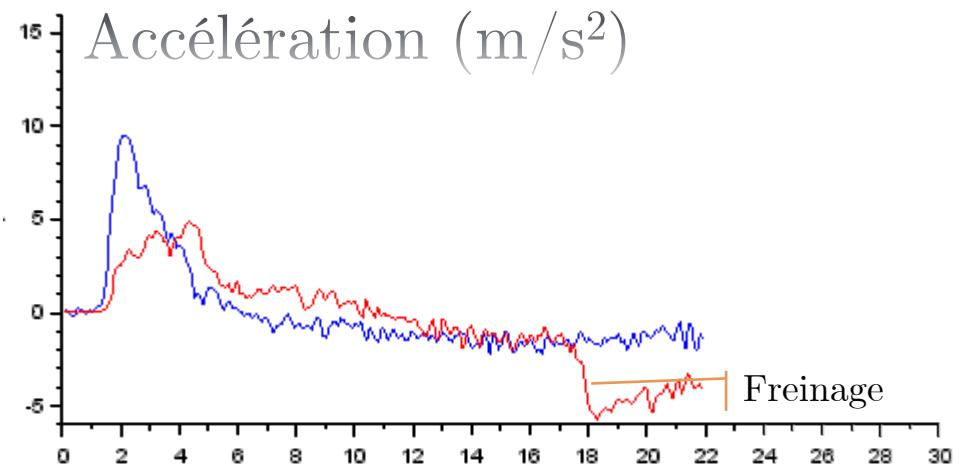
Vitesse de rotation : 5500 tr/min



Documentation d'origine :
mesure avec carbu de 15

4 – COMPARAISON

APPLICATION

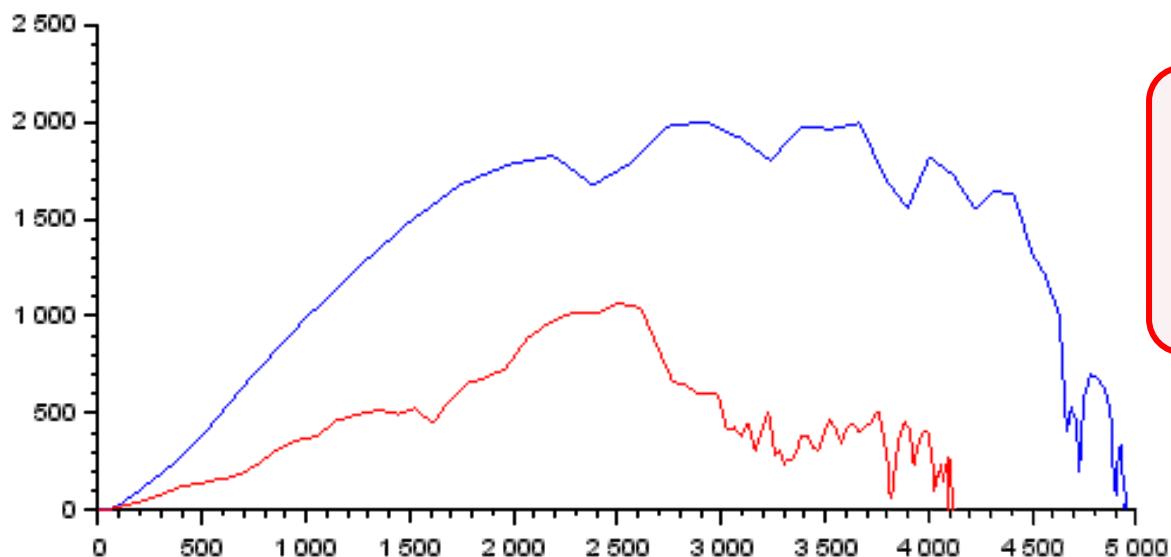


VS



4 – COMPARAISON

APPLICATION



VS



Puissance moteur (W) en fonction de la vitesse de rotation (tr/min)

4 – COMPARAISON

ROULAGE



Figure 11 : Premier essai du montage
sur route fermée

CONSTATS :

- Démarrage instantané
- Bonne tenue de route
- Bon confort
- **Beaucoup** moins bruyant
- **Inodore**



5 – RETOUR SUR LES EXIGENCES

CDCF

| Id | Exigence | Critère | Niveau |
|-----------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|
| 1 | Adaptation au châssis | Réversibilité | Obligatoire |
| | | Esthétique | Origine |
| | | Modifications | Peu visibles |
| 2 | Performances | Démarrage | Plus rapide |
| | | Vitesse de pointe | \leq 45 km/h |
| | | Autonomie | \geq 30 km |
| | | Temps de recharge | \leq 10 h |
| 3 | Coût total | Matériel | \leq 500€ (hors mobylette) |
| | | Installation | Accessible pour un particulier |

Figure 12 : Cahier des charges fonctionnel



5 – RETOUR SUR LES EXIGENCES

CDCF

| Id | Exigence | Critère | Niveau |
|-----------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|
| 1 | Adaptation au châssis | Réversibilité | Obligatoire |
| | | Esthétique | Origine |
| | | Modifications | Peu visibles |
| 2 | Performances | Démarrage | Plus rapide |
| | | Vitesse de pointe | \leq 45 km/h |
| | | Autonomie | \geq 30 km |
| | | Temps de recharge | \leq 10 h |
| 3 | Coût total | Matériel | \leq 500€ (hors mobylette) |
| | | Installation | Accessible pour un particulier |

Figure 12 : Cahier des charges fonctionnel



5 – RETOUR SUR LES EXIGENCES

MOB FINALE



I – Projet



II - Mesures



III – Dimensionnement



IV – Installation



V – Kit

5 – RETOUR SUR LES EXIGENCES

MOB FINALE



~~1.999€~~

I – Projet



II - Mesures



III – Dimensionnement



IV – Installation



5 – RETOUR SUR LES EXIGENCES

MOB FINALE



I – Projet



II - Mesures

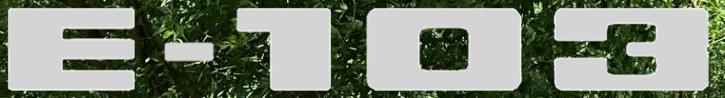


III – Dimensionnement



IV – Installation





- Bilan financier ?
- Commercialisation ?
- Impact environnemental ?



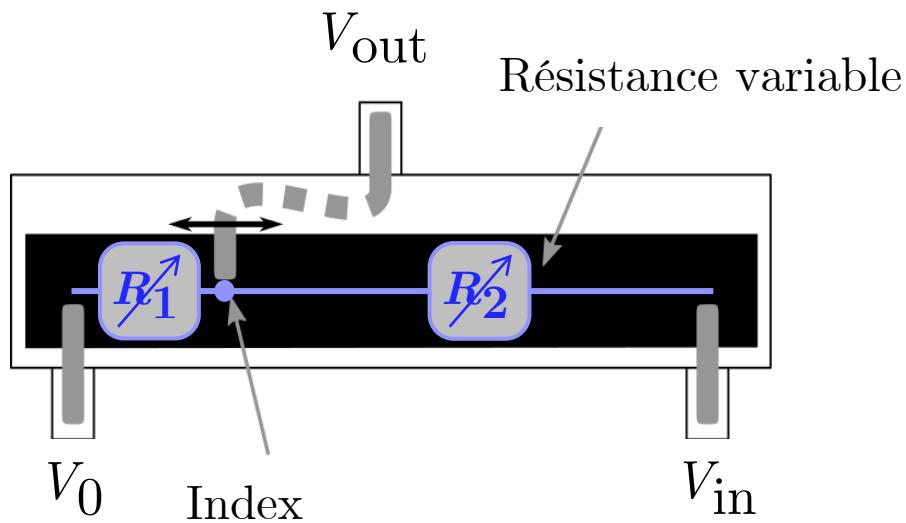
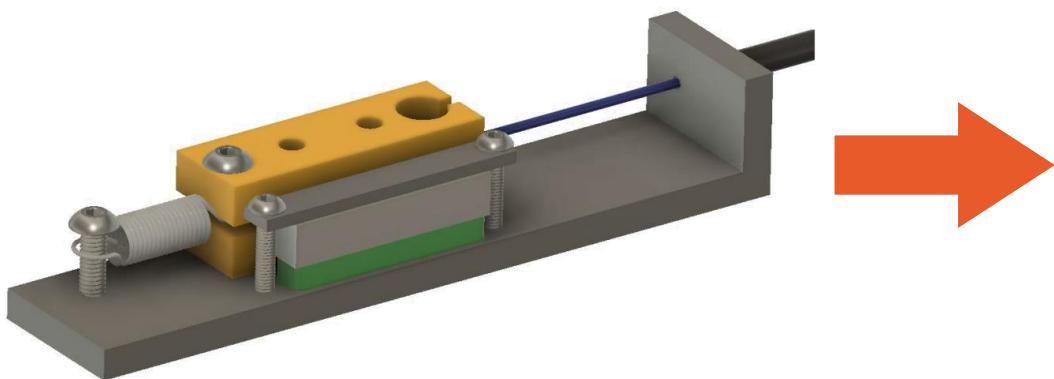
Les Peugeot.
Pour ceux qui demandent l'impossible.



ANNEXE I : CONCEPTION



Système de récupération de l'accélérateur d'origine



ANNEXE I : CONCEPTION



Conception d'un faux bloc moteur pour intégration esthétique



ANNEXE II : MODELISATIONS

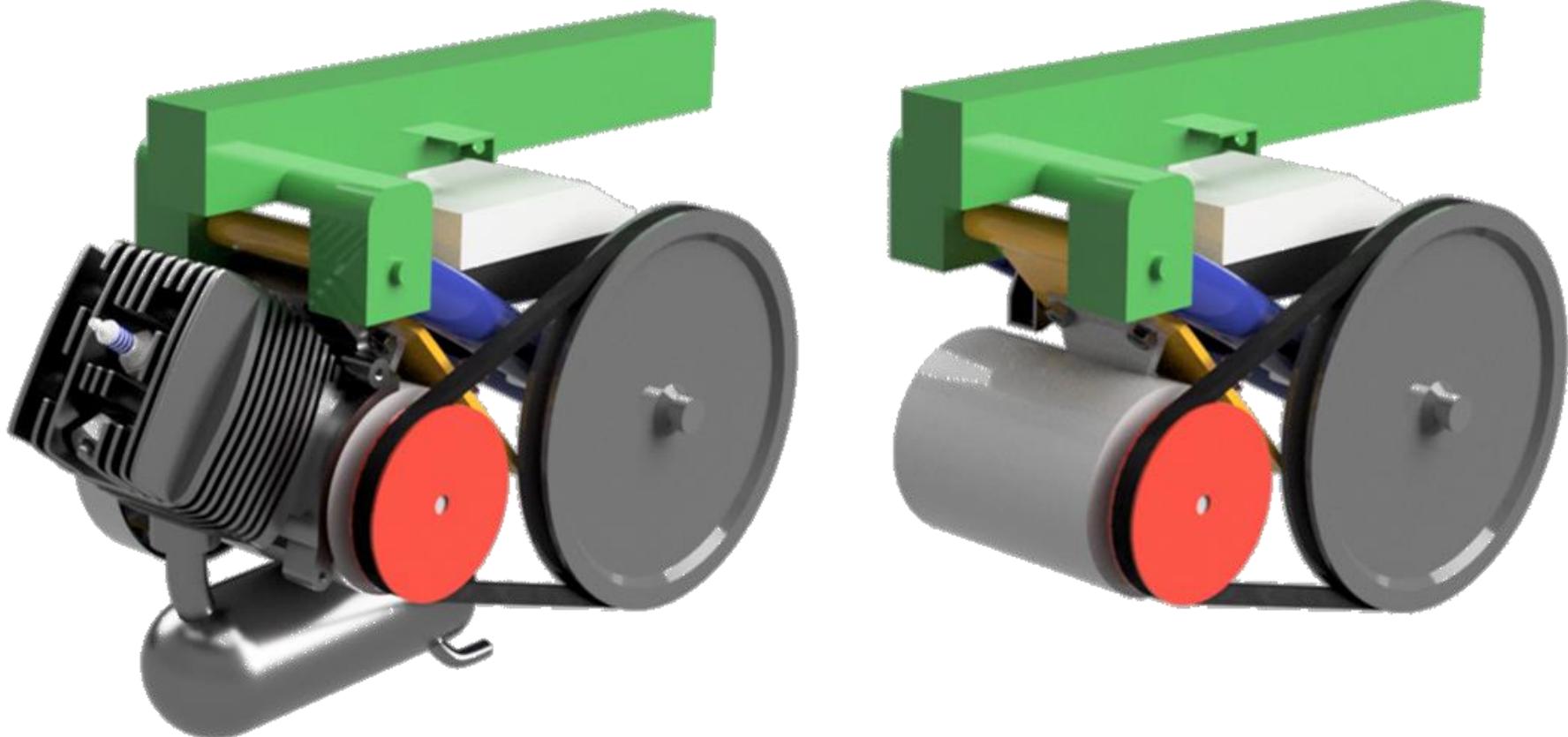


Figure 13 : Rendus des modélisations 3D

ANNEXE II : MODELISATIONS

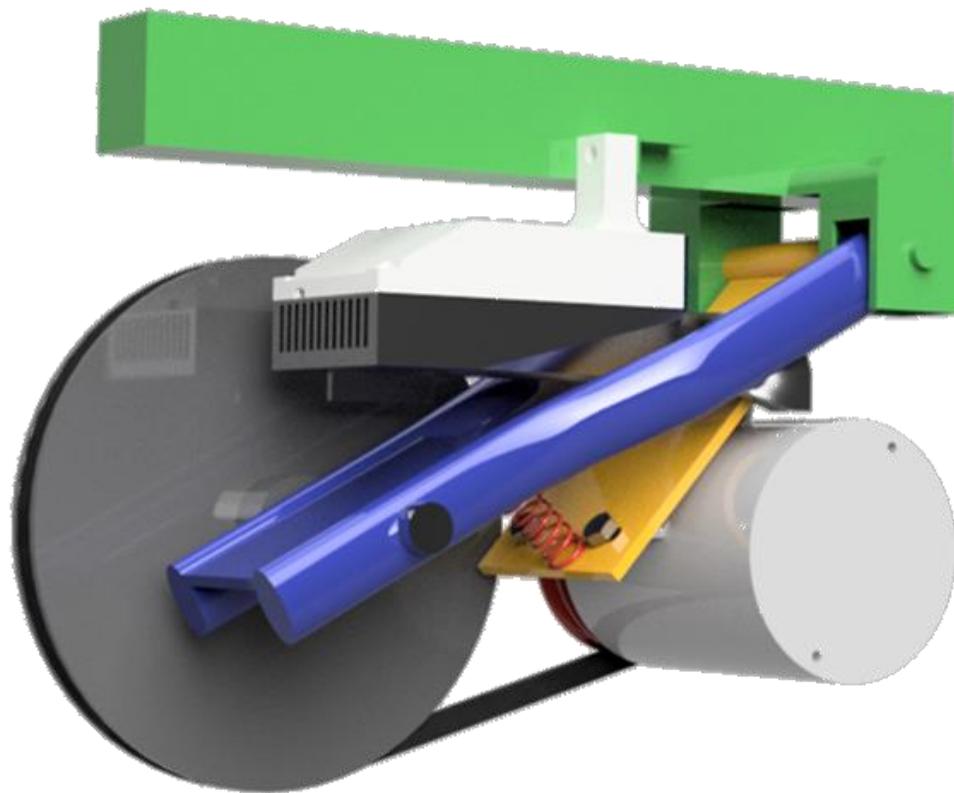
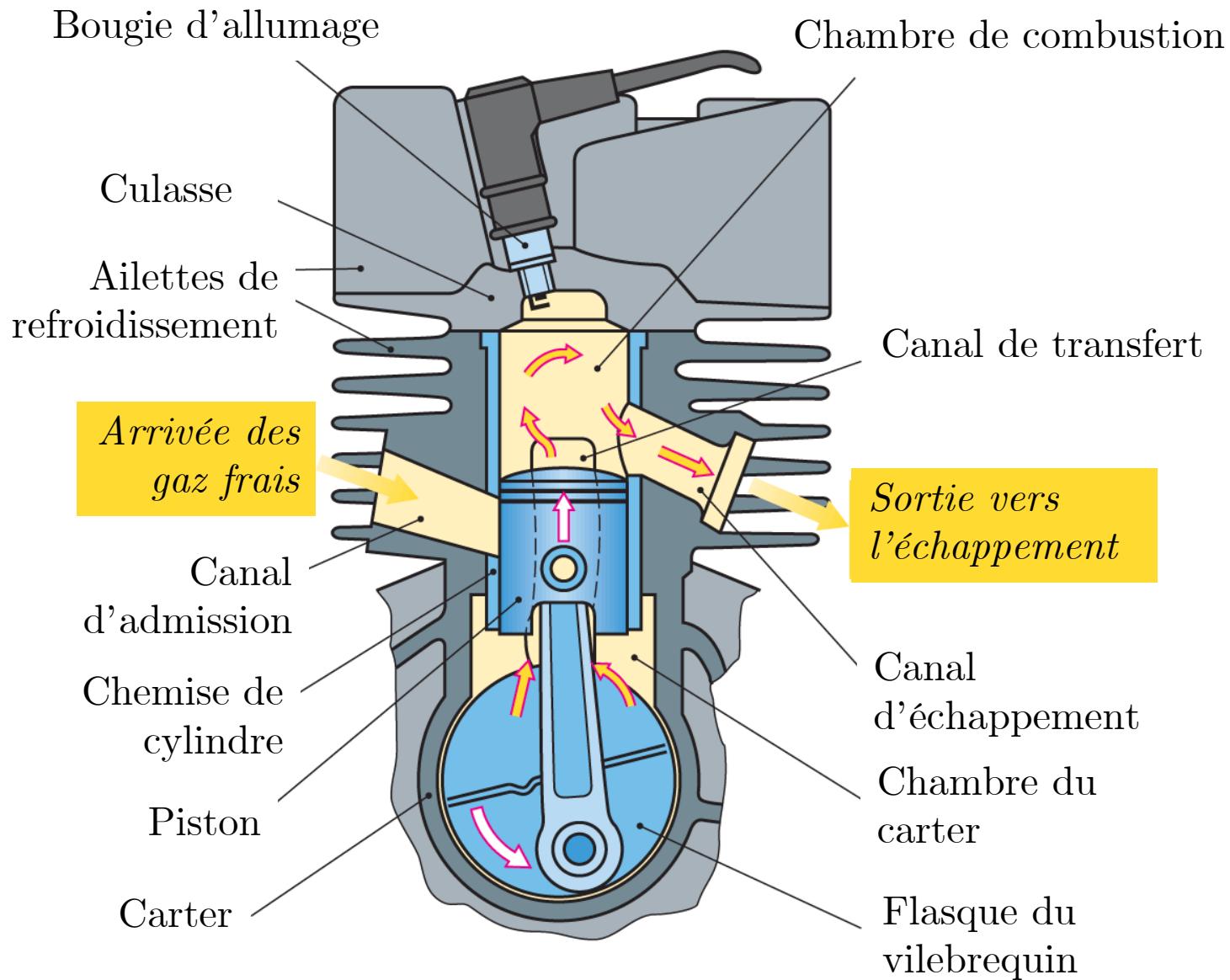
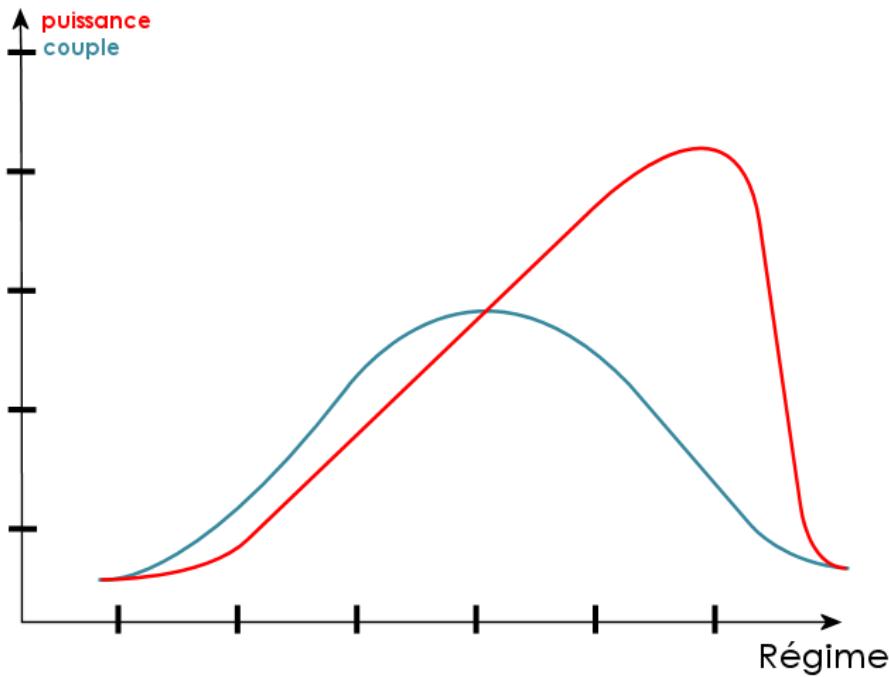


Figure 13 : Rendus des modélisations 3D

ANNEXE V : MOTEUR 2 TEMPS

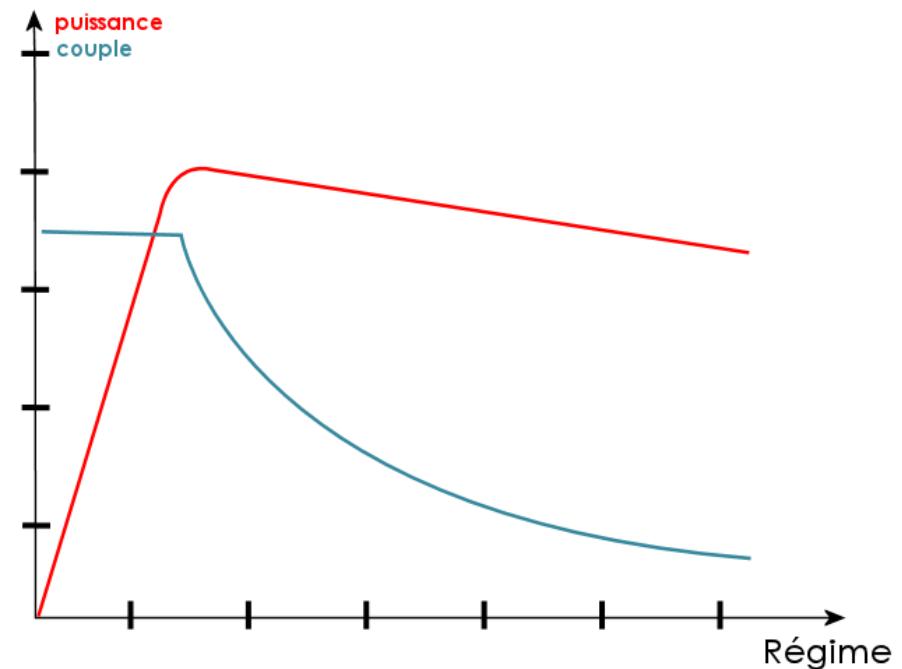


ANNEXE VI : MOTEURS



*Courbes de couple et puissance pour un moteur **thermique***

*Courbes de couple et puissance pour un moteur **électrique***



ANNEXE VII : PROBLÈMES RENCONTRÉS

ANNEXE VII : PROBLÈMES RENCONTRÉS

ANNEXE VII : RÉNOVATION

