



Rencontres à PISSOS

VAE :

Vélo à Assistance Électrique



Alain JUZEAU
SARL Les Cycles du Canal
4 bis rue Grossolle – 33210 Castets en Dorthe
05 56 27 05 81 ou 06 95 63 20 80
Email : contact@lescyclesducanal.com
Website : www.lescyclesducanal.com

Sommaire



I – Définition – La Loi

II – Deux Architectures

- Moteur roue
- Moteur pédalier

III – Les Moteurs

IV – Les Batteries

- Historique
- Composition de la batterie : cellules
- Charge
- Entretien / Hivernage

V – Comparatif VAE ARCADE

VI - Conclusion

II – Vos attentes ???

I – Définition – La Loi

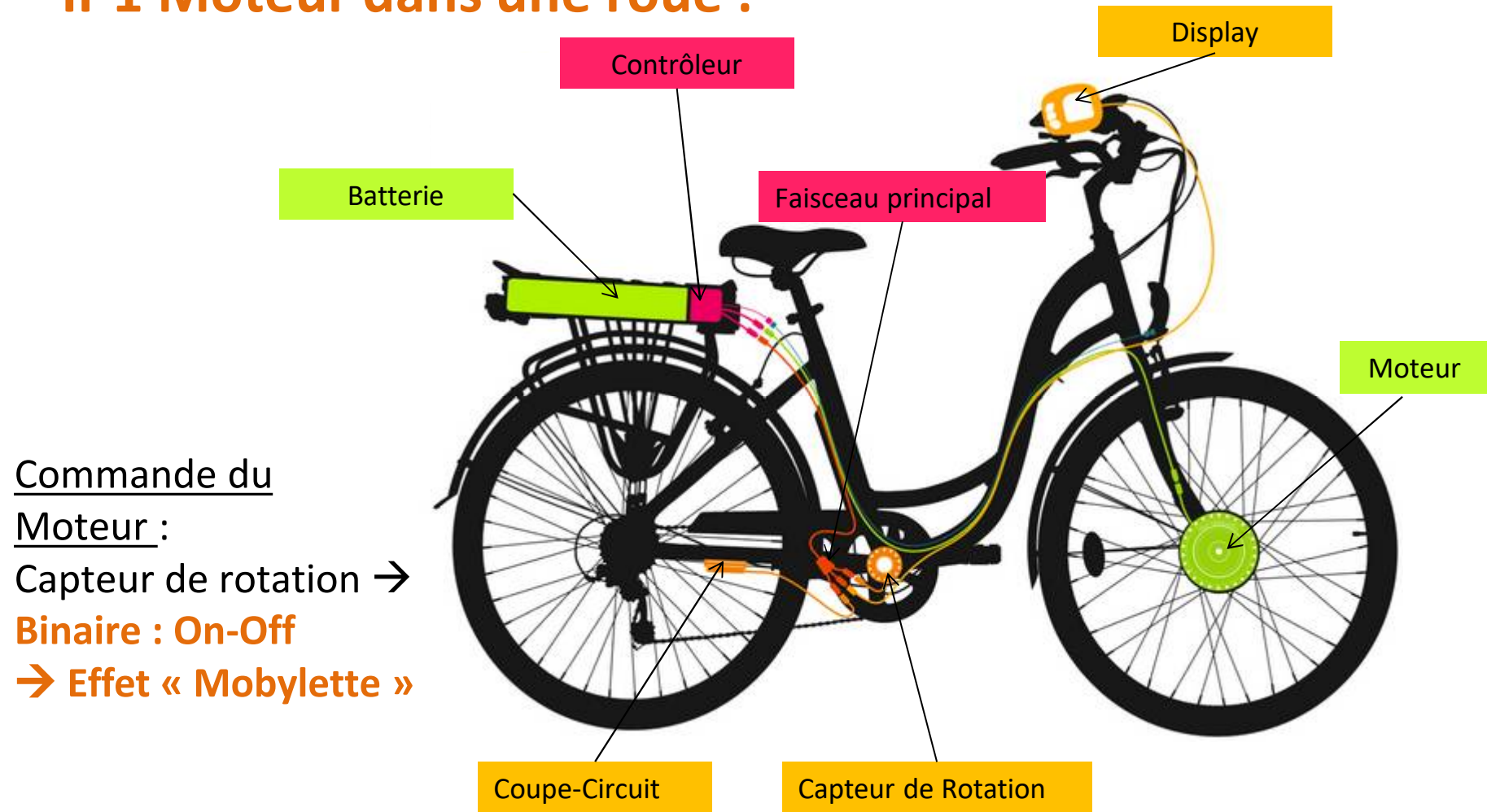


VÉLO À ASSISTANCE ÉLECTRIQUE – VAE :

- L'assistance intervient uniquement **lors du pédalage**,
- Le moteur doit **se couper dès l'arrêt du pédalage**:
 - En moins de 2 m, si le vélo n'est pas équipé de coupe circuit (moteur pédalier),
 - En moins de 5 m, si le vélo est équipé d'un coupe circuit externe (moteur roue),
- Le moteur s'arrête lorsque la vitesse **> 25 km/h**
- En cas d'aide au démarrage en côte (Throttle), Vitesse max = **6 km/h (sans pédaler)**
- Puissance maximale du moteur : **250 Watts**

II – DEUX ARCHITECTURES

II-1 Moteur dans une roue :



Commande du

Moteur :

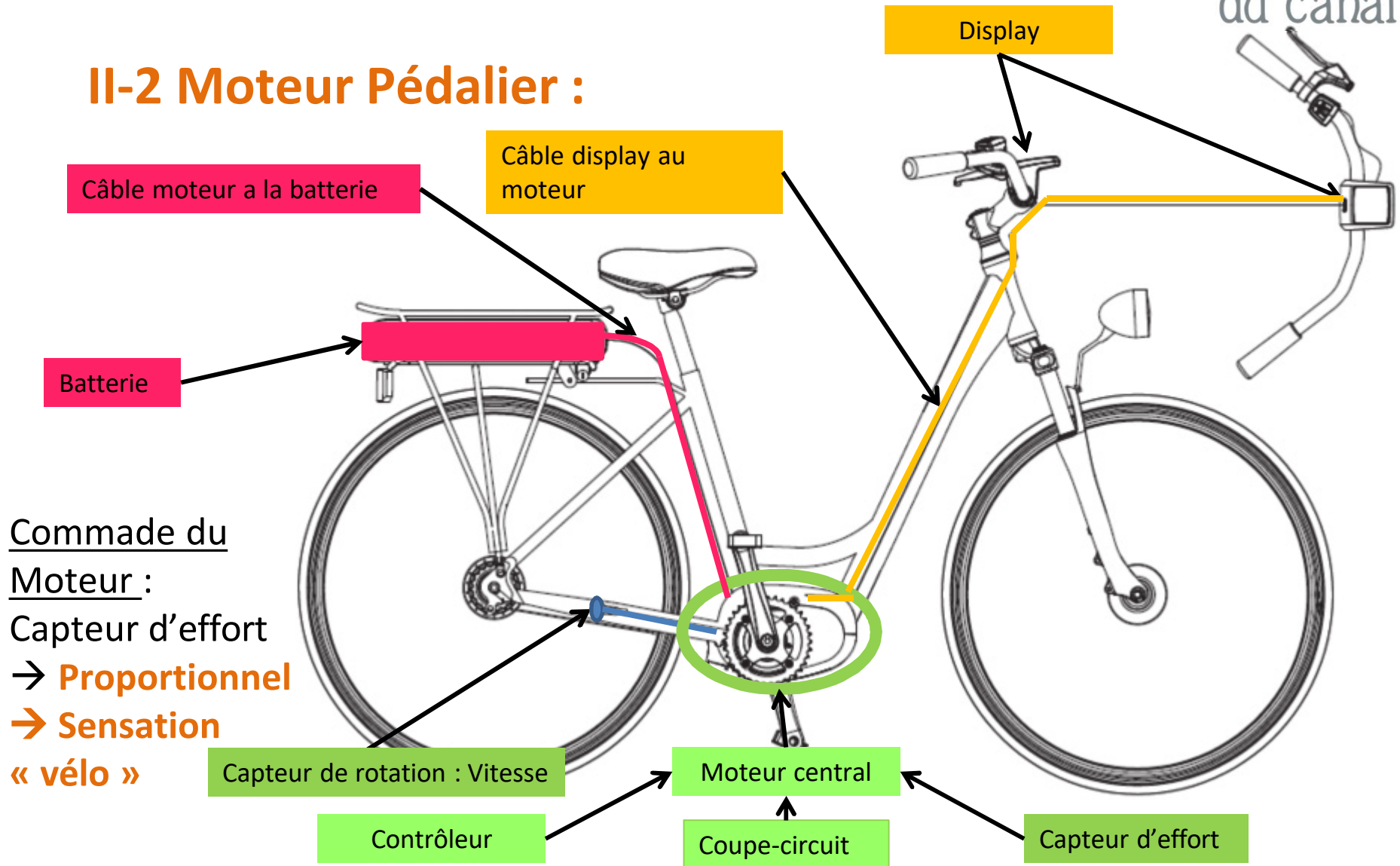
Capteur de rotation →

Binaire : On-Off

→ **Effet « Mobylette »**

II – DEUX ARCHITECTURES

II-2 Moteur Pédalier :



II – DEUX ARCHITECTURES



II-3 Les capteurs :

Capteur de Rotation (RPM)

(Moteur Roue)



A002697
PRENA3

Disque aimanté D80mm
rotation de pédalage pour
VAE Arcade



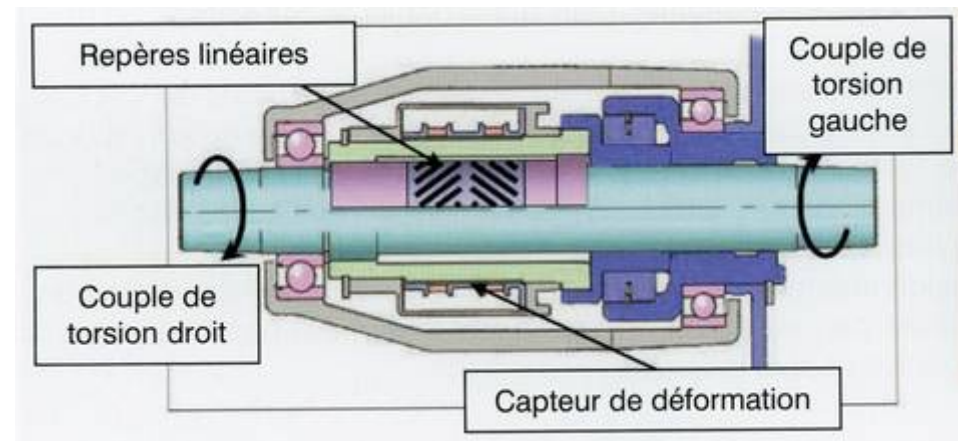
A002698
PRENA4

Capteur de rotation
pédalage VAE Arcade

- Information binaire : On-Off
- Simplicité
- Faible coût
- **Sensation** : « Mobylette »
- Autonomie : ↘

Capteur d'effort

(Moteur Pédalier)

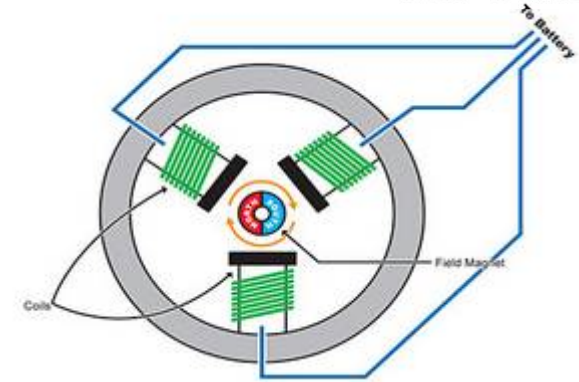


- Information proportionnelle à l'effort de pédalage
- Complexité
- Coût important
- **Sensation** : Vélo – Agrément
- Autonomie : ↗

III – Les Moteurs

Moteur Brushless : commutation électronique

Présence de capteurs à effet Hall (**brushless sensored**)








IN-RUNNER : l'axe du moteur est la partie rotative.
ex : Moteur CENTRAL



OUT-RUNNER : l'axe du moteur est la partie fixe
ex : Moteur moyeu



III – Les Moteurs

	Moteur ARCADE 	Moteur JD-TRANSX 	Moteur BAFANG 	Moteur central BAFANG 	Moteur central BOSCH 
Tension nominale	36 V	36 V	36 V	36 V	36 V
Puissance nominale	250 W	250 W	250 W	250 W	250 W
Couple max	50 N.m	37,83 N.m	30 N.m	80 N.m	45 N.m
RPM	225 Tr/min	219 Tr/min	240Tr/min	112Tr/min	100Tr/min
Rendement	> 80 %	> 80 %	>80%	> 80%	> 80%
Poids	2 Kg	3 Kg	2.4 Kg	3.9 Kg	4 Kg



IV – Les Batteries



III-1 Historique : Évolution des performances

Type	Capacité Massique (W.h/kg)	Effet mémoire	Masse pour 500 W.h (≈70 à 100 km)
Plomb-Gel	30	Oui	16,7 kg
Plomb-Liquide	40	Oui	12,5 kg
Nickel-Cadmium (Ni-Cd)	60	Oui	8,3 kg
Nickel-Hydrure (NiMH)	80	Oui	6,3 kg
Lithium-Ion (Li-ion)	110 à 180 (retenu : 150)	Non	3,3 kg
???? À venir	↗		↘ kg

Technologie Li-ion : Masse acceptable → Développement du VAE

IV – Les Batteries

III-2 Cellules

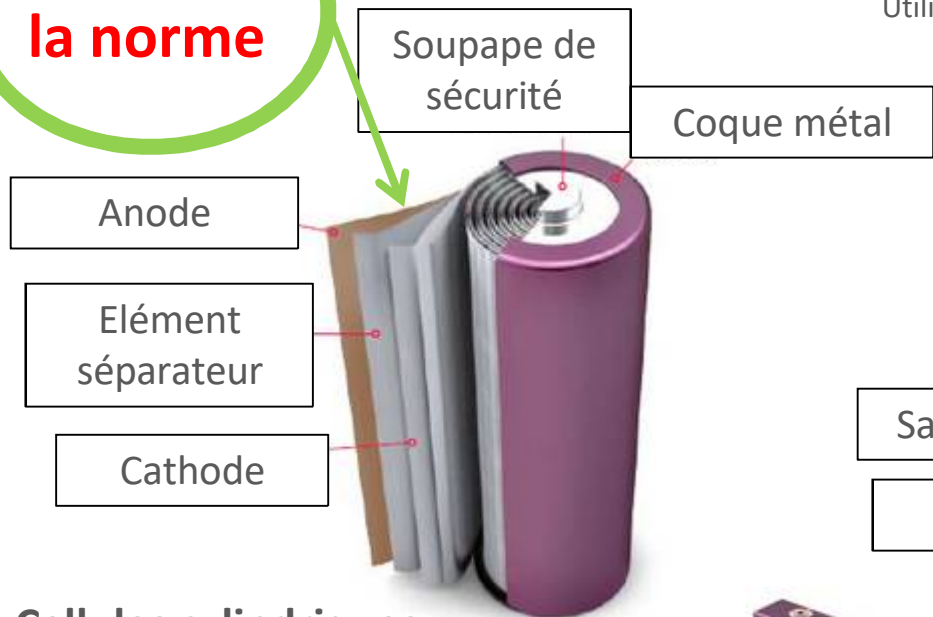
Anode : graphite

Electrolyte : lithium soit à l'état liquide, soit Polymère

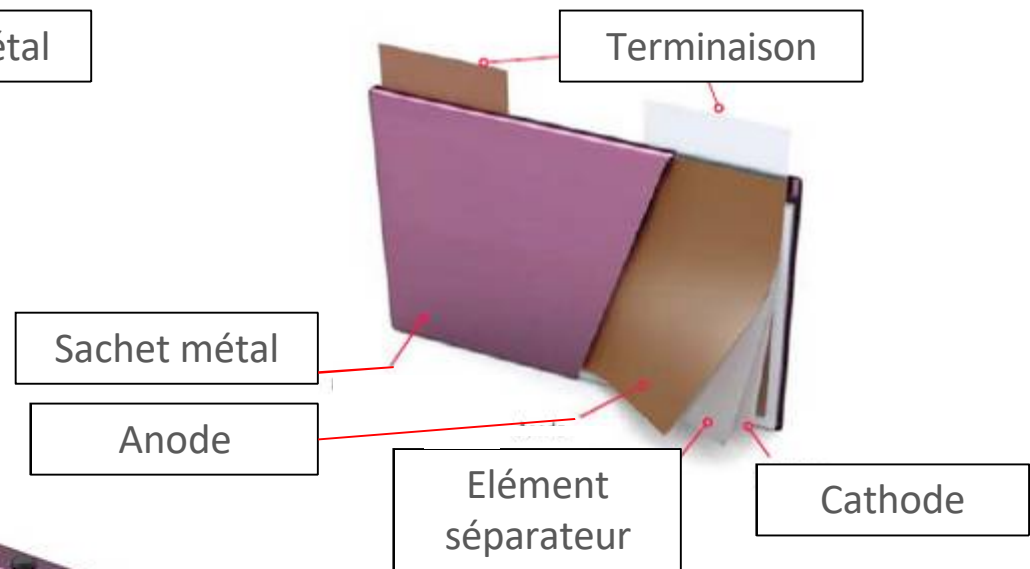
Cathode : NMC (mélange Nickel Manganèse Cobalt)

Technologie de compromis performances / durabilité / sécurité / coût
Utilisé dans de nombreux secteurs

**Devenues
la norme**



Cellules cylindriques :
meilleures mécaniquement



Cellules souples :
Dangereux si électrolyte liquide



LES CYCLES DU CANAL

IV – Les Batteries



III-2 Cellules



Une cellule classique fournit 2,2Ah et 3.6V



3,6V X 10 = 36V

Série

2,2 Ah
X
4
=
8,8Ah



Parallèle

8,8Ah : **4Packs de 10 Cellules de 2.2Ah (60 km*)**

11Ah : **5Packs de 10 Cellules de 2.2Ah (75 km*)**

14,5Ah : **5Packs de 10 Cellules de 2.9Ah (100 km*)**

SoC state of charge

- état de charge

SoH state of health

- état de santé

(*) : Autonomie d'un moteur pédalier – Moteur roue : -30%

LES CYCLES DU CANAL



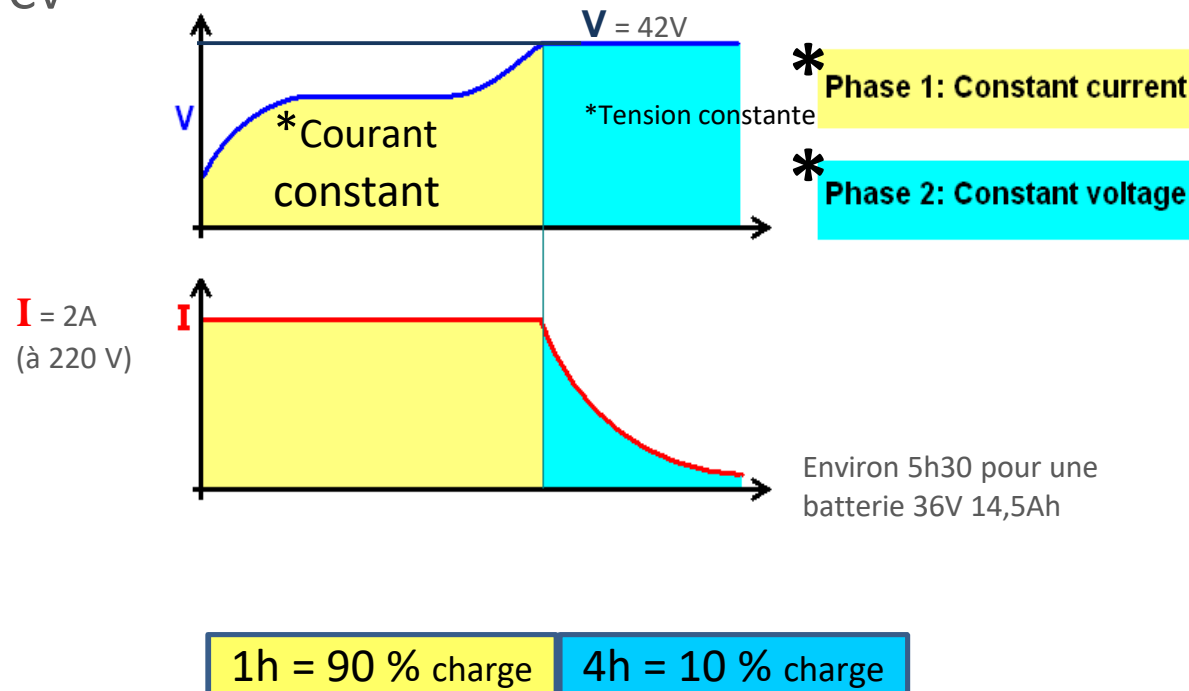
12

IV – Les Batteries



III-3 Recharge

Charge : CC – CV



IV – Les Batteries



III-4 Caractéristiques - Entretien

Coût Électrique :

- RETEX : Vélo Gitane à moteur central – Batterie 11 A.h
1,04 € / 1000 km (oct 2018)

Durée de vie : \approx 1000 cycles / 5 à 6 ans – Grande Dispersion

- RETEX : Batterie expertisée :
 - VAE moteur dans roue – 1200 km et 30 cycles de charge
 - Extrapolation : 40 000 km sur le critère de 1000 cycles
 - Ce n'est pas le nombre de cycles qui fait la durée de vie

La durée de vie sera le résultat des conditions d'utilisation et de recharge

III – Les Batteries



III-4 Caractéristiques - Entretien

Modalité de charge :

- Ne charger la batterie que si elle est suffisamment déchargée : 2 à 3 barrette éteintes. (La 1^{ère} heure, le chargeur sera à pleine puissance)
- Les éléments sont chargés à 90% en une heure et peuvent rester encore connectés de 3 à 4 heures pour arriver à une charge complète (élément par élément).
- Ne pas recharger la nuit sans surveillance : risque incendie

Modalité d'utilisation :

- Éviter les températures extrêmes. En été, stationner le VAE à l'ombre. Capteur de T° qui met la batterie en sécurité à 70°C.
- Plage d'utilisation : -10°C à + 60°C, mais variation de capacité :
 - ✓ À 0°C, la capacité est réduite de 30% (par rapport à 20°C)
- Chocs à proscrire ! Toute chute peut être fatale.

IV – Les Batteries



III-4 Caractéristiques - Entretien

Hivernage :

- La charge doit être en dehors des zones de « stress » :
 - < 10% → recharger immédiatement
 - > 80 %
 - Idéalement, stoker la batterie à 2/3 de sa capacité, puis la surveiller chaque mois (décharge naturelle 0,3 v/j → 100 jours)
- T° idéale 10° à 20°C : stocker dans une pièce tempérée
- Éviter absolument toute décharge profonde, lorsque vous n'utilisez pas pendant plusieurs mois votre batterie. Cela pourrait se solder par des dommages irréversibles sur les éléments de la batterie.

V – Comparatif VAE ARCADE



E-color 7V – **Moteur Roue**



Vitality 28'' 8V – **Moteur Pédalier**

14,5 Ah

1429 €TTC

2229 €TTC



230 €

800 €



9 Ah

1199 €TTC

1999€TTC

VI – Conclusion



- **Le VAE permet des utilisations qui seraient impossibles en vélo classique :**
 - Trajet travail,
 - Randonnée en zone « montagneuse »,
 - Randonnée de longue durée,
- **Le VAE n'est pas un vélo « pour les vieux ». C'est une approche complémentaire du vélo classique,**
- **Nécessité de définir son besoin avant l'achat : Architecture – Capacité batterie, niveau de gamme...**
- **Renouvellement de la batterie...**
- **Dans tous les cas, le VAE vous permettra de faire de belles promenades !**