
	Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable		
	PERCEUSE VISSEUSE SANS FIL		
	Ingénierie et Développement Durable	TD	

PERCEUSE VISSEUSE SANS FIL

1. Présentation de la perceuse visseuse

L'objectif de cette étude va être de vérifier les performances d'une perceuse autonome.

1.1. Caractéristiques

- Variateur électronique à dosage fin,
- Témoin du niveau de charge,
- Témoin de rotation à droite / à gauche,
- Présélections du couple de serrage, 24 positions,
- Eclairage LED,
- Système arrêt rapide avec blocage automatique de l'arbre,
- Mandrin monobloc auto-serrant.



1.2. Données techniques

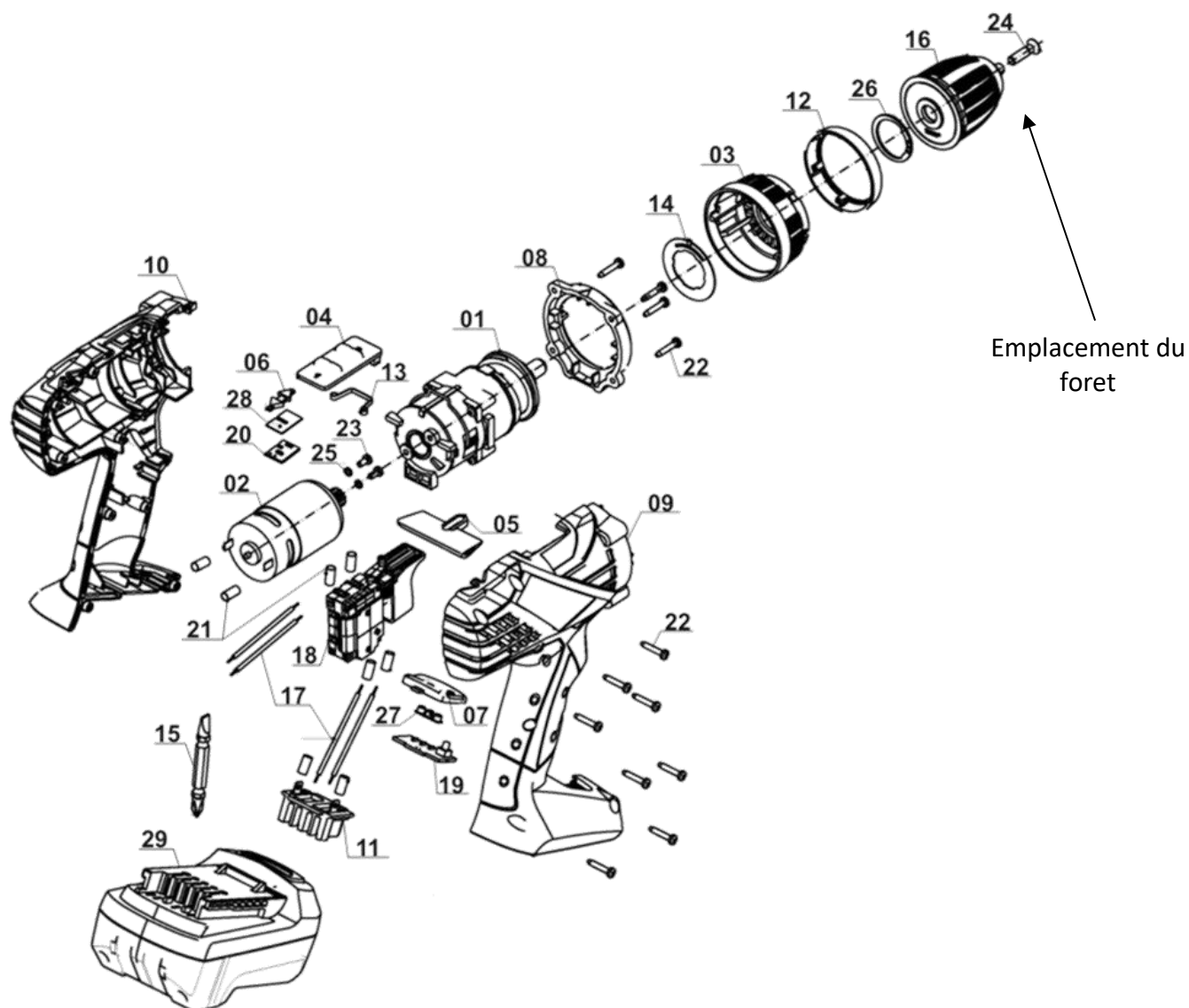
BATTERIE :

- Tension de la batterie à vide : $E_{bat} = 14,4$ Volts,
- Résistance interne = $R_{bat} = 0,102 \Omega$,
- Capacité batterie : 1 300 mAh,
- Temps de charge : 3 heures env,

MOTORISATION :

- Puissance $P=1200W$
- Vitesse max 1 du foret : $N_{max} = 1\,300$ tr/min, $C_{max} = 8,8$ Nm,
- Vitesse max 2 du foret : $N_{max} = 300$ tr/min, $C_{max} = 38$ Nm,
- Vitesse max N_{mot} en sortie de moteur avant réducteur : 4200 tr/min
- Nombre de positions du limiteur de couple : 23,
- Couple max au niveau du foret à N_{max} :
- $K_e = 0,025$ V/rad/s
- $K_i = 0,8$ N.m/A
- Résistance interne = $R_{mot} = 0,875 \Omega$

1.3. Référence constructeur : RT-CD 14,4/1 Li

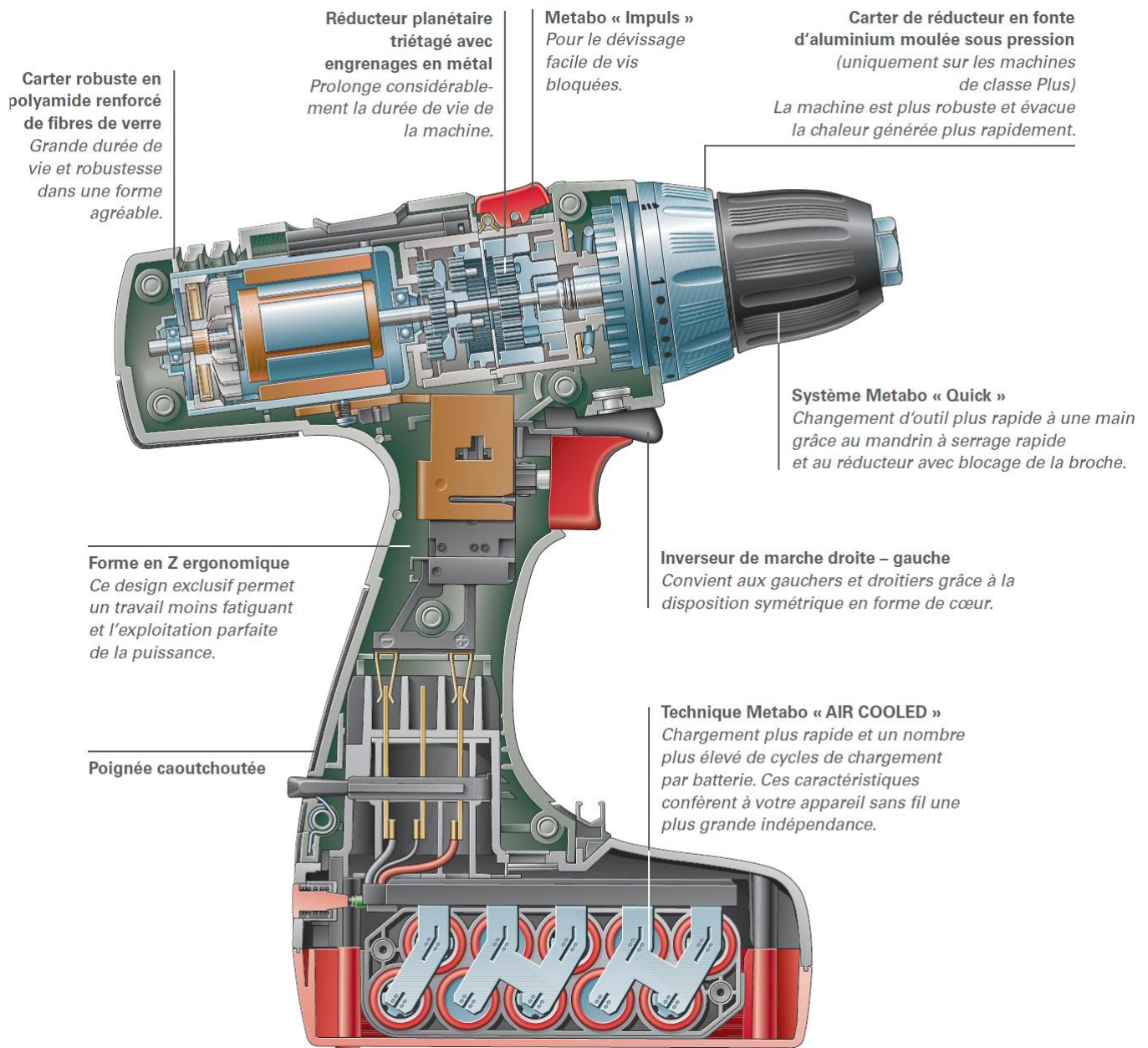


Quelques éléments de la perceuse

Position	Désignation
1	Réducteur
2	Moteur DC
11	Connecteur batterie

Position	Désignation
17	Fils cuivre
18	Variateur interrupteur
29	Pack batterie

1.4. Spécificités



2. Etude du moteur

On supposera que la batterie est capable de fournir une tension en charge $U_{\text{mot.}} = 14 \text{ V}$.

Q1. Compléter le document réponse DR1 afin de bien identifier qui fournit l'énergie électrique et qui reçoit cette énergie. Placer les grandeurs suivantes (nom + flèche) :

$U_{\text{mot.}}$, E_{mot} (fem du moteur), $R_{\text{mot.}}$, $I_{\text{mot.}}$, $U_{\text{bat.}}$, E_{bat} (fem de la batterie), $R_{\text{bat.}}$, $I_{\text{bat.}}$.

2.1. Etude n°1 : Perceuse en fonctionnement

- Q2.** Calculer la vitesse angulaire Ω_{mot} en sortie du moteur (en rad/s) connaissant N_{mot} .
- Q3.** Calculer alors la fem E_{mot} nominale du moteur pour la vitesse ci-dessus (en V).
- Q4.** Exprimer la tension U_{mot} en fonction de E_{mot} , R_{mot} et I_{mot} .
- Q5.** En déduire le courant I_{mot1} absorbé par le moteur (en A).
- Q6.** Calculer le couple disponible en sortie du moteur pour la vitesse 2 du mandrin.
- Q7.** Calculer le rapport de réduction toujours pour la vitesse 2 du foret.
- Q8.** Calculer alors le couple disponible en sortie du mandrin pour cette vitesse 2. Conclure.

2.2. Etude n°2 : Foret bloqué dans le mur

- Q9.** Lorsque le foret de la perceuse se bloque dans le mur, l'arbre moteur ne tourne plus. Quel est alors la valeur de la vitesse du moteur et donc la valeur de la fem du moteur ?
- Q10.** En déduire la valeur du courant I_{mot2} consommé par le moteur. En déduire le courant demandé à la batterie.

3. Etude de la batterie

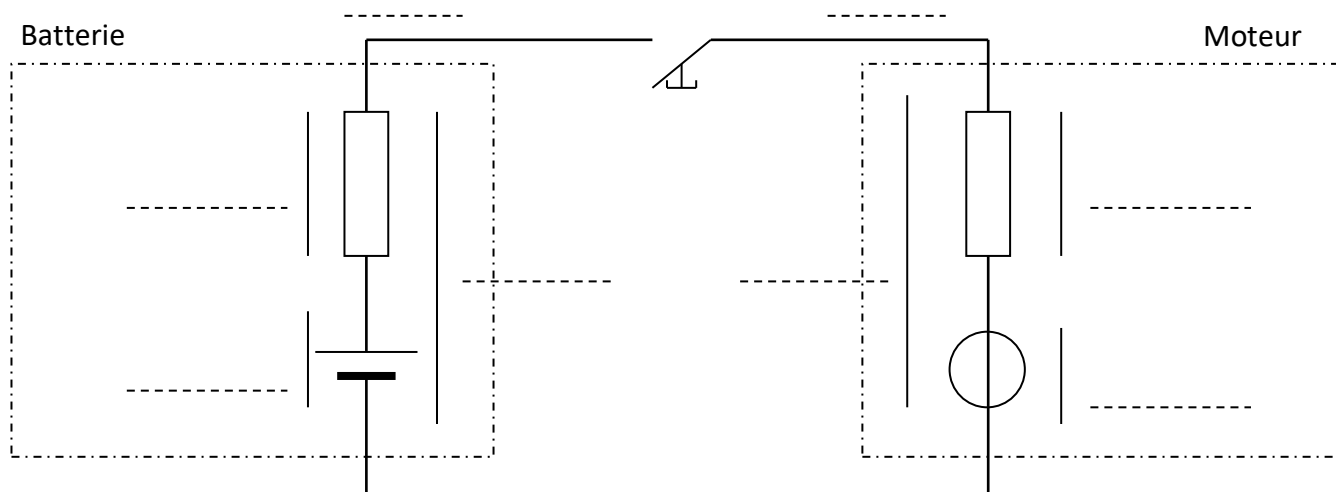
- Q11.** En supposant que l'utilisateur fait fonctionner la perceuse pendant un temps t_1 jusqu'à vider complètement la batterie (en ayant commencé avec une batterie chargée au maximum), calculer le temps t_1 (en heure puis en minutes) en supposant que le moteur demande un courant $I_{\text{bat}}=3,4$ A pendant toute l'utilisation.
- Q12.** La charge dure 3 heures. En partant d'une batterie complètement déchargée, quel courant I moyen faut-il pour la recharger complètement.
- Q13.** Donner l'équation qui lie U_{bat} à ses caractéristiques internes (E_{bat} , R_{bat} et I_{bat}).
- Q14.** La batterie est un élément indépendant, que l'utilisateur peut avoir en dehors de la perceuse. Si par mégarde, il réalise un court-circuit aux bornes de la batterie, quel courant va alors fournir la batterie ? Donner sa valeur (en A).
- Q15.** Vérifier que lorsque la batterie fournit les 3,4A au moteur, elle délivre bien 14V au moteur. C'était notre hypothèse de départ que l'on vérifie ici !

4. Etude des schémas

Un commutateur double à trois positions permet de sélectionner le mode d'utilisation :

- 1 : Sens 1 = perçage / vissage
- 0 : Arrêt
- 2 : Sens 2 = dévissage

- Q16.** Compléter le schéma du document réponse DR2 afin de pouvoir faire fonctionner le moteur dans le sens voulu en sortie du variateur de vitesse (variateur interrupteur).

DOCUMENT REPONSE DR1

DOCUMENT REPONSE DR2