

# MINI-MAG

## *Le magazine des clubs Minifs*

### Sommaire

Les Cervidés Volants	page 2
Les Transistors	page 3
Bourges 98, un bilan ...	page 6
Cultivons-nous !	page 7



*Photo - rampe, Bourges 1997*



***N° 2 - Janvier à Septembre 1998***

Mise en page : Fréd MARTEAU - Rédaction : Laurent COSTY, Fredo ESTELLON  
Version corrigée le 13/05/03 par P.ROMMELUERE

# Les Cervidés Volants

Vous connaissez tous le Koudou et le Wapiti, nos deux propulseurs préférés. Mais connaissez-vous leurs cousins cervidés ? Car, les créateurs de propulseurs sont de grands poètes et utilisent des noms de cervidés pour les propulseurs depuis que l'activité existe.

## Le koudou

Rendons à César... Le plus utilisé des propulseurs minif fait référence à une espèce d'antilope habitant les zones forestières d'Afrique (les forêts et les taillis du Tchad, de la Somalie à l'Afrique du Sud). Le grand koudou est l'une des plus grandes antilopes et mesure de 1 m à 1,5 m de hauteur au garrot. Cet animal est d'une couleur variant du brun roussâtre au gris pâle, avec une bande blanche longitudinale au milieu du dos et plusieurs bandes blanches transversales sur chaque flanc.

Le mâle possède de longues cornes en spirale, qui atteignent parfois plus de 1 m de long. Les grands koudous se nourrissent de feuilles, de fruits et d'herbe. Le petit koudou est de coloration similaire mais ne mesure que 90 à 105 cm au garrot. Les koudous appartiennent à la famille des Bovidés (comme les vaches !). Voici sa photo :



## Le wapiti

Et non pas le whaou ! tout p'tit (en référence à la taille du propulseur) est, quant à lui, un mammifère ruminant originaire de la partie nord du continent américain (entre le sud du Canada et le nord du Mexique). Proche du cerf d'Europe, d'Afrique du Nord-Ouest et d'Asie, sa fourrure est brun foncé sur la tête et le cou, gris crème sur le dos et les flancs. Un adulte mesure 1,5 m de hauteur au garrot et pèse jusqu'à 340 kg. Les bois sont lisses et atteignent plus de 1,2 m de long en moyenne. Ils tombent en mars et commencent à repousser à la fin de l'été jusqu'à l'automne. Les wapitis pâturent et broutent. Leur territoire est aujourd'hui limité aux zones montagneuses de l'ouest des Etats-Unis et du Canada. Les mâles vivent seuls ou en petits groupes, séparés du troupeau principal pendant la plus grande partie de l'année. Ils ne rejoignent le troupeau qu'en période d'accouplement. À cette époque,

ils luttent pour conquérir les femelles, en accompagnant ces luttes de leurs brames. À la fin de l'été, certaines populations de wapitis quittent les plaines et migrent vers les limites supérieures des forêts de montagne. Le wapiti appartient à la famille des Cervidés (lui, c'est un vrai !). Sa tête ressemble à ça :



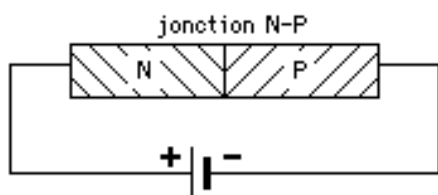
# Les Transistors

On vous l'avait promis, après la minuterie, passons à un premier type de "déclencheur". Il sert d'interface entre la minuterie et l'actionneur. Pour ce premier type de "déclencheur", nous nous penchons sur les transistors.

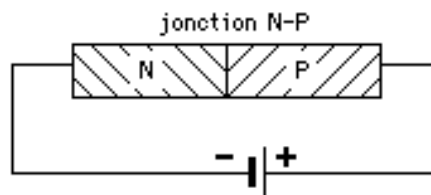
## Généralités

Tout d'abord, il faut expliquer différentes petites choses sur les transistors et ce qu'ils contiennent. En simplifiant le principe de fonctionnement, les transistors contiennent deux types de matériaux ; un premier type que nous appellerons le type N et un second que nous appellerons P. Le type N a la particularité d'avoir un surplus d'électrons (pour ceux qui ne savent pas de quoi il s'agit ; je fais un bref rappel : tout objet est formé d'atome qui se divise en particules simples nommées protons, neutrons et électrons. L'atome a un noyau de protons et de neutrons autour duquel gravitent des électrons.). Et, le type P a la particularité complémentaire : avoir un manque d'électron (quand nous parlons de surplus et de manque, nous pensons en terme d'équilibre de charge. En effet, les neutrons sont ni plus ni moins, ils sont neutres <d'où leur nom...>. Les protons sont positifs et les électrons négatifs).

Bref, quand un couple N-P (appelé aussi jonction N-P) est alimenté en tension (branché avec une pile électrique par exemple) il peut laisser passer le courant ou le bloquer suivant le branchement, comme le montre la figure suivante :



*Courant bloqué*



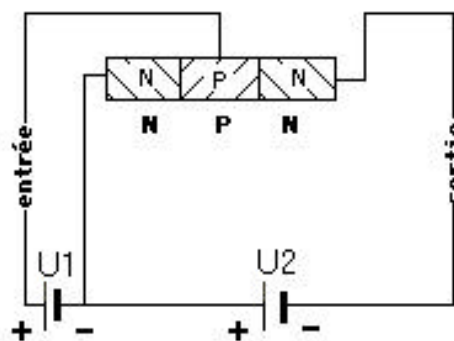
*Courant passant*

Ce qu'il faut aussi savoir, c'est que les éléments décrits ci-dessus sont appelés semi-conducteur parce qu'ils conduisent mal ou peu le courant.

## Précisons un peu

On comprend à présent que l'on peut commander le passage du courant suivant l'alimentation d'un couple N-P. Au lieu de s'amuser à débrancher et rebrancher le circuit comme il faut pour bloquer le courant ou le laisser passer, des scientifiques ont eu l'idée (ça arrive mais attention ça peut faire mal) de prendre un autre élément N ou P pour commander l'ensemble. Cela nous donne deux triplettes possibles : NPN ou PNP

(peut-être que ça vous dit quelque chose ?).



*Exemple de circuit NPN*

Ainsi, nous voyons comment le signal d'entrée va pouvoir commander un signal de sortie...

Le schéma ci-dessus est un schéma dit "amplificateur" car la tension de sortie est dépendante de celle de l'entrée (on met une tension plus forte à la sortie, et, l'intensité de sortie varie en fonction de celle d'entrée à un coefficient amplificateur près).

Youppie !

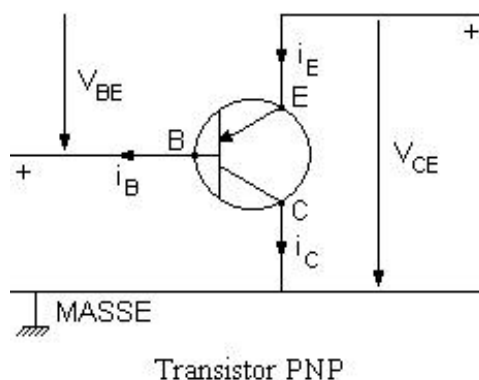
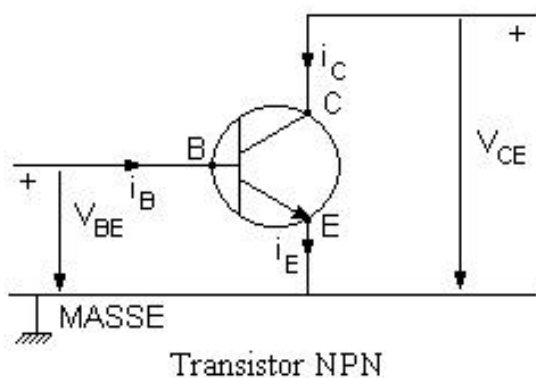
Nous y sommes presque. Il suffit d'imaginer que nous utilisons la sortie de notre minuterie pour signal d'entrée d'un transistor et nous comprenons immédiatement que nous pouvons commander une sortie avec une puissance différente que la puissance d'entrée ; pour commander un moteur électrique par exemple...

Ne nous arrêtons pas là...

En effet, pour les plus branchés en électronique, essayons d'aller plus loin. Tout d'abord, quelques rappels de vocabulaire :

Sur un transistor, il y a trois "pattes" (voir le schéma d'exemple de circuit NPN) qui sont nommées : base (B), collecteur (C) et émetteur (E).

C'est la base qui va commander (autoriser ou pas) le passage du courant qui va aller vers le collecteur et partir de l'émetteur pour les NPN (c'est presque pareil pour les PNP : le courant va vers l'émetteur et part du collecteur) comme le montrent les schémas suivants :



Son fonctionnement est limité par différents paramètres : la tension de sortie ( $V_{ce}$ ) et l'intensité qui arrive au collecteur ( $i_c$ ). Il est notamment limité par le courant maximum possible sur le collecteur ( $I_{cmax}$ ), sa puissance totale ( $P_{tot} = i_c * V_{ce}$ ) et par la tension maximale ( $V_{ce,max}$ ). Suivant la variation connue de l'intensité de base ( $i_b$ ), on sait ce qu'il va se passer (s'il va être bloqué, passant ou s'il va claquer !).

Cependant, le plus important est à venir. Les différents types de transistors sont mesurés, étalonnés, dimensionnés, évalués et testés (tout ça !) pour pouvoir savoir à quoi ils vont servir ! Et, les données sont résumées dans des tableaux peu clairs où l'on retrouve le nom du transistor, son type (NPN ou PNP), les tensions et courants d'utilisation (pour ceux qui veulent retracer des courbes) et d'autres données, notamment le GAIN.

Le gain, ou coefficient d'amplification, est défini par la différence d'intensité sur le collecteur par rapport à la différence d'intensité sur la base (l'amplification possible en clair) :  $Gain = \frac{\Delta(I_c)}{\Delta(I_b)}$ . Il est généralement compris entre 20 et 100. Seulement, dans notre cas, ce n'est pas ce qui nous intéresse...

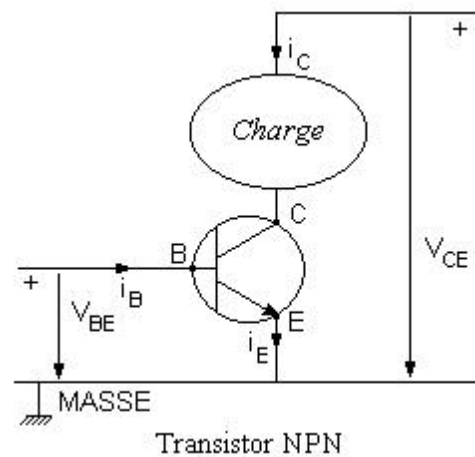
Nous, nous recherchons un montage qui fasse interrupteur avec le signal de commande de notre minuterie...

### Le transistor qui devient interrupteur

Non, ce n'est pas un tour de magie... On a deux possibilités ; soit en interrupteur amplificateur, soit en semi-interrupteur. Dans les deux cas, il y a des inconvénients et des avantages (à vous de les tester et de les trouver, on va pas tout vous dire non plus !).

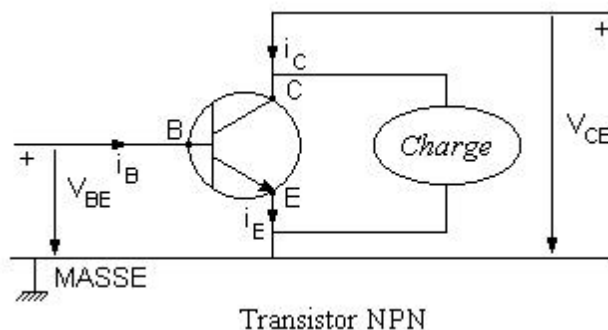
Pour les deux schémas, nous proposons des solutions avec des NPN (vous pouvez prendre un 2N222 -qui ne résiste pas très bien pour des fortes puissances électriques- ou un BD135 -le préféré de fredo- qui a comme cousin, en PNP, le BD136). L'ovale contenant le texte "charge" correspond à ce que l'on veut faire fonctionner en fin de minuterie (inflammateur, moteur électrique, fil chauffant, électro-aimant...).

Tout d'abord, le premier schéma montre un câblage classique où le transistor joue le rôle d'un "vrai" interrupteur (vrai entre guillemets : car, étant donné que la fonction interrupteur est due à un changement de résistance interne - passage d'une grande valeur à une valeur infime -, on ne peut pas dire que c'est un vrai interrupteur dans lequel le circuit est coupé en position ouverte) :

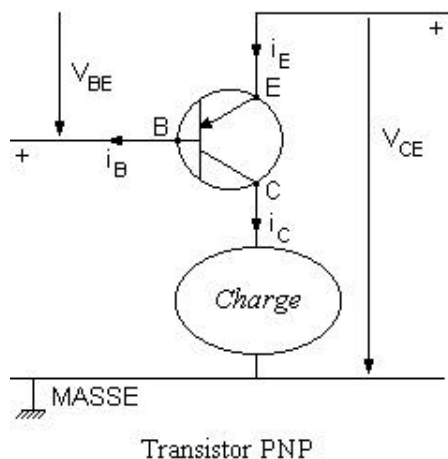


Le défaut de cet "interrupteur" est que, la coupure n'étant pas physique, il y a une faible intensité qui circule lors de la situation interrupteur ouvert. Aussi, des éléments sensibles, comme un inflammateur, peuvent se déclencher à tout moment !

Voici le second schéma. Il fonctionne en interrupteur inverse. Quand le transistor est passant la charge n'est pas alimentée. Quand il n'est pas passant, elle fonctionne !



Le premier schéma devient avec un PNP :



Remarquez la différence de position pour la "charge". Les différents schémas précédents ont des avantages et des inconvénients que nous ne décrivons pas ici. A vous de faire quelques tests avec des précautions pour ne pas tout griller ! Ces quelques tests vous permettront de mieux maîtriser le transistor dont le choix dépend surtout de la charge (plus précisément de l'impédance de la charge).

**BON COURAGE !**

## *Bourges 98, un bilan ... à chaud ?*

Voici un petit tableau qui résume les projets ayant volé à Bourges cet été :

HEURE	FUSEE	CLUB	VOL	REMARQUE
VE, 14H30	Twinfly	Euréka+	Nominal	Aire fusex
VE, 15H36	Assurance tous risques	Euréka+	TORCHE	
VE, 16H00	Barbie Girl	YAC	Balistique	
VE, 16H25	Dupont Delta	AJ SEP	Balistique	Aire fusex
SA, 9H45	Crash 1	ASCB	Balistique	Para arraché
SA, 10H20	Phoenix	Allemands	Nominal	
SA, 11H49	AR 503		Balistique	Séparation OK
SA, 15H18	Foxaboost	STS	Balistique	Désintégrée
SA, 16H17	Wapiti	SATE	Nominal	Propu : WAPITI
SA, 16H45	Corona	ESO	Nominal	
SA, 17H15	Genuis	Fusion aérospatiale	Nominal	
DI, 10H13	SMAUG	El Mellon	Balistique	
DI, 11H09	Tipone	YAC	Nominal	
DI, 13H00	Quarck	CSFR	Balistique	
DI, 15H17	Asso	PULSAR	TORCHE	
DI, 18H00	Maya	ESO	Balistique	Après l'averse !

Nous remarquons 16 vols dont 6 nominaux, 8 balistiques et 2 torches !

Bravo à tous ! Sachez que nous nous attendons à de nombreux bilans d'expérience à inclure dans un prochain numéro de Minimag !

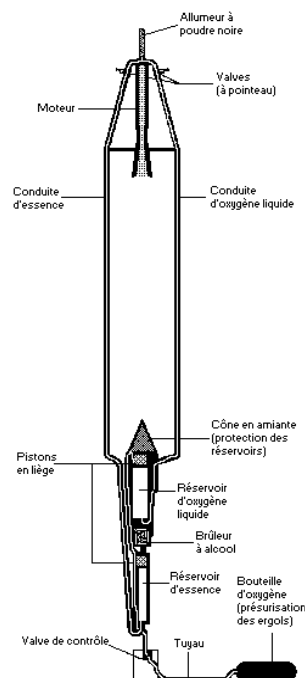
## Cultivons-nous !

Notre désormais célèbre rubrique qui permet à tous de se cultiver sur l'histoire de l'espace sans se fatiguer !

Après Konstantin Edouardovitch TSIOLKOVSKI, nous allons rapidement décrire la vie de Robert Hutchings GODDARD (non, il ne s'agit pas du réalisateur de films !).

Né en 1882 dans le Massachusetts, il est très intéressé par les études de physiques et de mathématiques et passionné par les romans de J. VERNES et d'H.G. WELLS comme il l'écrit dans ses mémoires. C'est seulement après sa mort en 1945 qu'il fut reconnu comme un très grand scientifique et comme le "père des fusées modernes".

En effet, il a passé sa vie entière à développer des systèmes propulsés permettant d'atteindre des altitudes records pour l'époque. Il a fait voler sa première fusée le 16 mars 1926 (dans le jardin de sa tante !). Ce premier vol dura 2.5 secondes pour une altitude de 12,5 mètres et une vitesse moyenne de 96 km/h (impact à 56 mètres de la rampe). Ce premier engin était propulsé par un mélange d'essence et d'oxygène liquide ! Les réservoirs étaient situés dans le bas de la fusée et le jet se faisait au niveau de l'ogive (fusée naturellement stable). L'engin mesurait 3,4 mètres pour un poids de 2.6kg !



Par la suite, préférant expérimenter plutôt que développer des théories, il procéda à toute une série d'améliorations dans ses projets : gyroscopes, empennages mobiles, valves, ergols différents...

Il a effectué 48 lancements dont 31 qui sont allés plus haut que la tour de lancement. Et, il a procédé à plus de 100 essais statiques pour des tests de pompes, de générateurs ou de turbopompes.

Son record d'altitude date du 26 mars 1937 avec une fusée de type L-13 qui a atteint une altitude comprise entre 2400 et 2700 mètres ! Il a effectué cet essai sur la très célèbre base de ROSWELL !

Il fut le premier à faire voler une fusée à ergols liquides, à dépasser la vitesse du son avec une fusée, à mettre au point le pilotage des fusées par gyroscope, à utiliser des déflecteurs à la sortie des tuyères, à montrer qu'une fusée peut fonctionner dans le vide, à mettre au point des pompes pour l'alimentation des fusées, à mettre au point des moteurs à poussée variable, à mettre au point des moteurs autorefroidis !

Malgré tout cela, il ne fut reconnu qu'après sa mort. Il a reçu, à titre posthume, divers hommages entre 1949 et 1970 ! Pour Werner Von BRAUN, "il fut le premier" !

Sources de ce numéro : CD-ROM "ENCARTA 98", "Le grand atlas universalis de l'espace" 1989