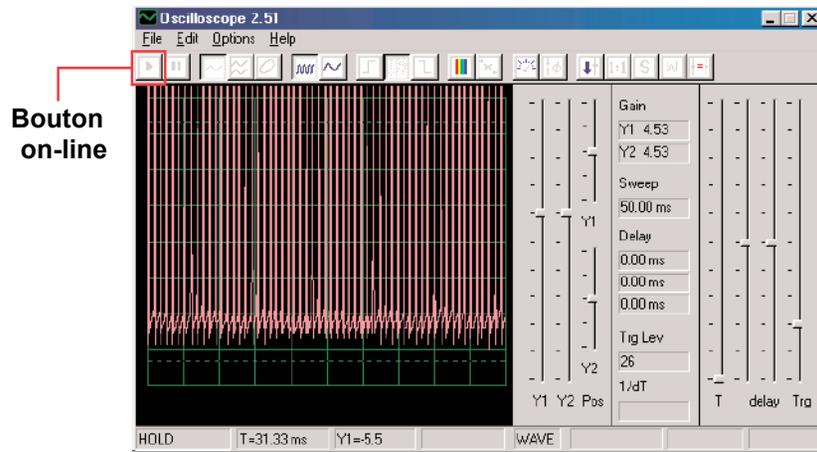


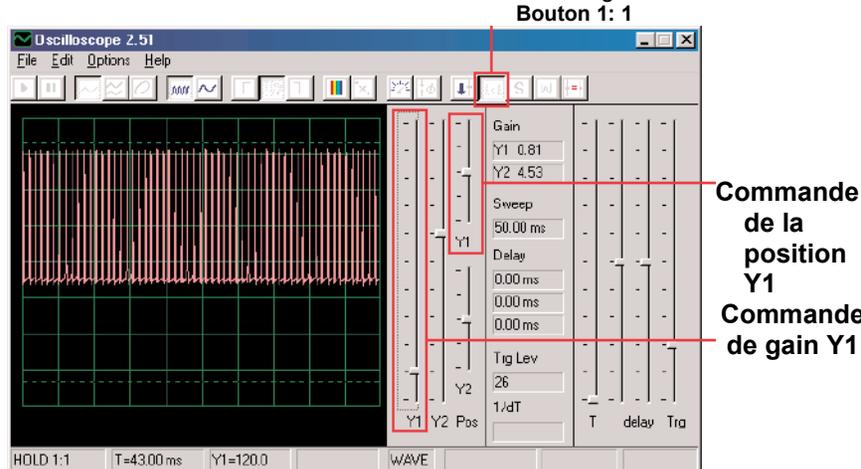
Listes de projet

Projet n°	Description	Page n°	Projet n°	Description→Page n°
PC1	Emplacement PC.....	7	PC 38	Radio FM réglable sur PC..... 44
PC2	Fan hurlant sur PC.....	11	PC39	Transistor de Radio AM sur PC <u>(II)</u> 45
PC3	Sifflement corne de brume sur PC.....	14	PC40	Lecture et enregistrement sur PC..... 45
PC4	Lumière et Sons sur PC.....	16	PC41	Amplificateurs de puissance pour lire de <u>la musique sur PC</u> 46
PC5	Lumière et Sons sur PC.....	18	PC42	Compteur musical sur PC..... 47
PC6	Lumière et Sons sur PC (III).....	18	PC43	Sons d'oscillation sur PC..... 48
PC-7	Lumière et Sons sur PC (IV).....	18	PC44	Sons d'oscillation sur PC (II)..... 48
PC8	Lumière et sons sur PC (V).....	18	PC45	Sons d'oscillation sur PC (III)..... 48
PC9	Lumière et Sons sur PC <u>(VI)</u>	19	PC46	Sons d'oscillation sur PC..... 48
PC10	Modulation.....	19	PC47	Sons d'oscillateur sur PC..... 49
PC11	Filtrage.....	21	PC48	Sons d'oscillateur PC (II)..... 49
PC12	Radio AM PC.....	22	PC49	Sons de puce sifflet PC..... 49
PC13	Space War <u>sur PC</u>	24	PC50	Sons de puce sifflet sur PC (II)..... 50
PC14	Microphone.....	25	PC51	Sons de puce sifflet sur PC (III)..... 50
PC15	Microphone de haut-parleur.....	27	PC52	Sons de puce sifflet sur PC <u>(IV)</u> 50
PC16	Symphonies de son sur PC.....	28	PC53	Chants d'oiseaux sur PC..... 50
PC17	Sonnette sur PC.....	29	PC54	Chant d'oiseau sur PC <u>(II)</u> 51
PC18	Sons périodiques sur PC.....	30	PC55	Chat électronique sur PC..... 51
PC19	Sonnette longue durée sur PC.....	31	PC56	Chat électronique sur PC (II)..... 51
PC20	Scintillement space War sur PC.....	33	PC57	Chat électronique sur PC (III)..... 51
PC21	Bourdonnement dans le noir <u>sur PC</u>	34	Pc58	Chat électronique sur PC <u>(IV)</u> 51
PC22	Trombone sur PC.....	35	PC59	Oscillateur variable sur PC..... 52
PC23	<u>Oscillateur son pulsation sur PC</u>	37	PC60	Oscillateur variable de PC (II)..... 52
PC24	Sonnette haute fréquence sur PC.....	38	PC61	Oscillateur variable (III)..... 52
PC25	Générateur de tonalité sur PC.....	39	PC62	Oscillateur variable PC (IV)..... 52
PC26	Générateur de tonalité sur PC (II).....	39	PC63	Son électronique sur PC..... 53
PC27	Générateur de tonalité sur PC (III).....	39	PC64	Son électronique sur PC <u>(II)</u> 53
PC28	Machine à taper style ancien sur PC.....	40	PC65	Sirène sur PC..... 54
PC29	Sirène de transistor décroissante <u>sur PC</u>	41	PC66	Tracé de résistances sur PC..... 55
PC30	Sonnette décroissante sur PC.....	41	PC67	Bruiteur électronique sur PC..... 55
PC31	Amplificateur de sirène de police <u>sur PC</u>	42	Pc68	Bruiteur électronique sur PC(II)..... 56
PC32	Amplificateur de musique sur PC.....	42	PC69	Abeille sur PC..... 56
PC33	Amplificateur Space War PC.....	43	PC70	Abeille sur PC (II)..... 57
PC34	Générateur de tonalité sur PC.....	43	PC71	Combinaison d'alarme Space War sur PC..... 57
PC35	Générateur réglable de tonalité sur PC.....	44	PC72	Combinaison de musique Space sur PC..... 58
PC36	Générateur réglable de tonalité sur PC (III).....	44	PC73	Mélangeur de son sur PC..... 58
PC37	Générateur de tonalité sur PC (IV).....	44		

Cliquez sur le **bouton on-line** si WINSCOPE est actuellement en mode d'attente et vous devriez obtenir une image semblable à celle-ci :
Le pic d'onde n'apparaît pas en haut de l'écran parce que la portée du gain



(amplification) est trop élevée. Vous pouvez régler ce gain en déplaçant le **la commande de gain Y1** (essayer).
De même, vous pouvez ajuster la position de l'onde sur l'écran en déplaçant la **commande de position Y1** (essayer).
Maintenant, cliquez sur le **bouton 1: 1** pour régler le gain à x1 et désactiver les commandes Y1. Vous devriez maintenant avoir une image similaire à celle-ci :

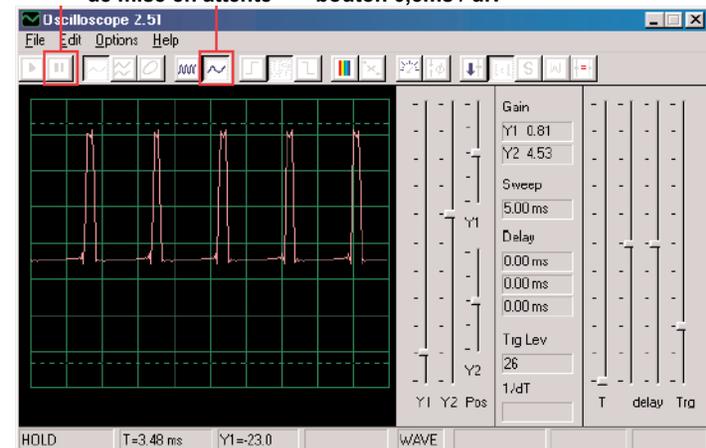


Notez que votre image peut ne pas correspondre exactement à cette image en raison de variations qui existent entre les ordinateurs concernant le gain d'entrée du microphone, ce qui est hors du contrôle du logiciel. Vous pouvez régler la commande de volume de l'entrée de votre microphone pour compenser, consultez la note A de la page 4 pour obtenir plus de détails. Vous pouvez également désactiver le mode 1: 1 en cliquant à nouveau sur le bouton, puis ajustez le gain en utilisant la commande Y1.

Les caractéristiques des commandes de gain et de contrôle qui viennent d'être décrites permettent aux ingénieurs et techniciens en électronique de « voir » l'amplitude (niveau de tension) d'un signal. En ajustant les paramètres sur un oscilloscope, ils peuvent regarder à la fois les très grandes et les très petites ondes de tension.

Déplacez la commande de la résistance ajustable (pièce encliquetable RV) et analysez la façon dont cette action modifie la forme de l'onde sur l'écran d'ordinateur. Maintenant, cliquez sur le **bouton 0,5ms / div** pour modifier l'échelle de temps sur l'écran. (Le bouton à gauche de celui-ci qui correspond à la valeur de 5ms / div, c'est-à-dire la valeur par défaut.) Déplacez de nouveau la commande de la résistance ajustable. Vous pouvez cliquer sur le **bouton de mise en attente** pour figer l'onde sur l'écran, puis cliquez sur le bouton on-line pour démarrer à nouveau.

Bouton de mise en attente bouton 0,5ms / div



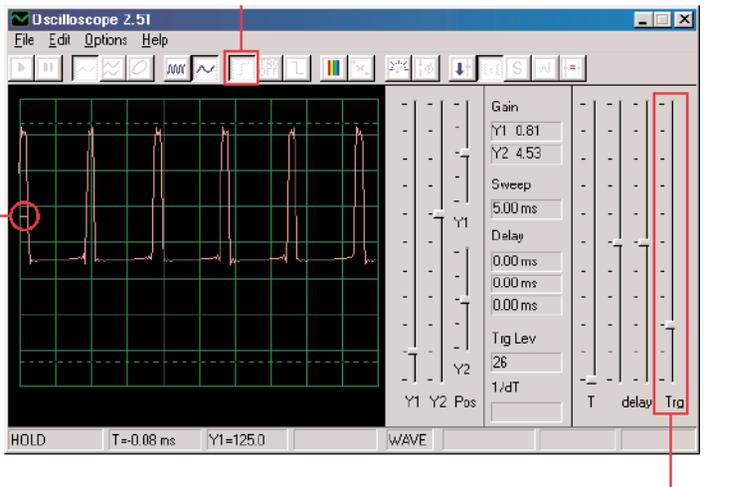
Avec l'échelle de temps fixée 0,5ms / div et la résistance ajustable fixée en position médiane, vous devriez maintenant avoir une image similaire à celle-ci. Votre image peut apparaître différemment en raison de variations qui existent entre les ordinateurs concernant les conceptions d'entrée du microphone. Bien que cette situation soit au-delà du contrôle du logiciel, dans certains cas, vous avez la possibilité de compenser à l'extérieur. Consultez les notes B et C à la page 4 pour obtenir plus de détails.

Notez que la forme de l'onde semble danser au hasard sur l'écran, ce qui la rend difficile à étudier. Nous pouvons remédier à cette situation. Cliquez sur le bouton « déclencher le niveau positif » et assurez-vous que le barre de déclenchement est dans la position représentée ici. Notez qu'un petit « - » apparaît sur la gauche de l'écran lorsque vous réalisez cette action.

« Bouton pour déclencher le niveau positif

“-”

Le petit slash « - » représente la tension de déclenchement, lorsque le signal atteint



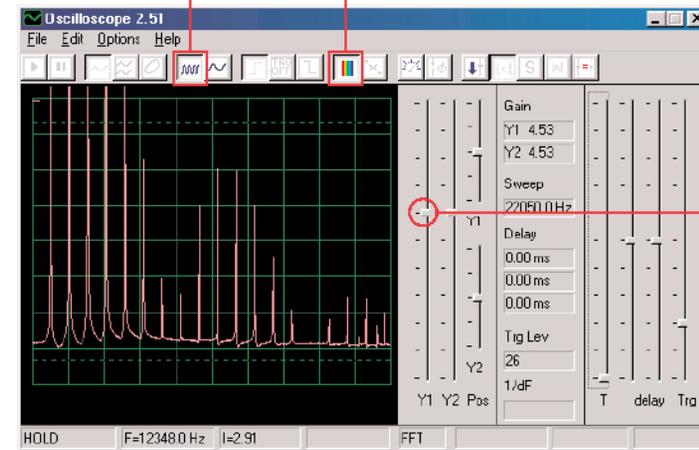
nt ce niveau de tension, il active l'affichage. Cela permet d'observer plus facilement un flux d'impulsions comme celui que vous avez maintenant, et aussi d'enregistrer une seule (non-répétition) impulsion.

Déplacez la commande de la résistance ajustable (pièce encliquetable RV) et analysez la façon dont cette action modifie la forme de l'onde sur l'écran d'ordinateur. Maintenant, vous pouvez voir à quel point modifier la résistance ajustable change la durées entre les impulsions, ce qui modifie la tonalité du son que vous entendez.

L'onde que vous voyez ici est la tension dans le haut-parleur, les pics des impulsions se produisent lorsque les transistors s'allument et fournissent du courant au haut-parleur. La modification de l'amplitude des pics change le volume du son, la modification de leur séparation change la tonalité ou l'« intensité » du son. Les caractéristiques des commande d'échelle de temps et de déclenchement qui viennent d'être décrites permettent aux ingénieurs et techniciens en électronique de voir sur leur oscilloscope la relation entre les parties d'une forme d'onde.

Maintenant, il est temps de regarder votre signal électronique d'une manière différente. Les caractéristiques de l'oscilloscope que vous utilisez vous montrent la tension (amplitude) par rapport à la **durée**, maintenant vous allez analyser la tension par rapport à la **fréquence**. Les ingénieurs utilisent des instruments coûteux appelés analyseurs de spectre pour réaliser cette expérience, mais WINSCOPE utilise une transformation mathématique appelée FFT pour réaliser cette expérience. Réglez la commande de gain Y1 à sa **position par défaut** pour l'instant. Cliquez sur le **bouton 5ms / div** pour afficher une gamme plus large, puis cliquez sur le **bouton FFT**. Votre écran doit ressembler à ceci :

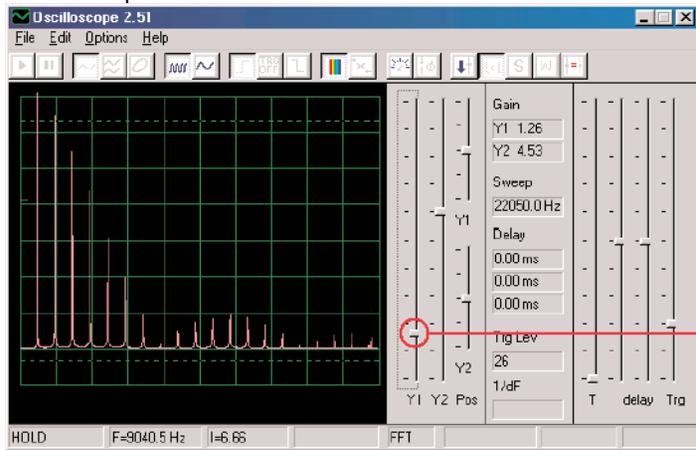
Bouton 5ms / div Bouton FFT



Position par défaut de la commande de contrôle Y1

Vous voyez le spectre de fréquences de votre signal, jusqu'à 22 kHz. Notez qu'une grande partie de l'énergie est au niveau des basses fréquences (inférieures à 7 kHz), et elle est très basse lorsque vous allez plus haut.

Le mode de gain 1:1 ne concerne pas l'écran FFT, donc déplacez la **commande de gain Y1** jusqu'à ce niveau afin de pouvoir voir le pic d'énergie au niveau des basses fréquences.

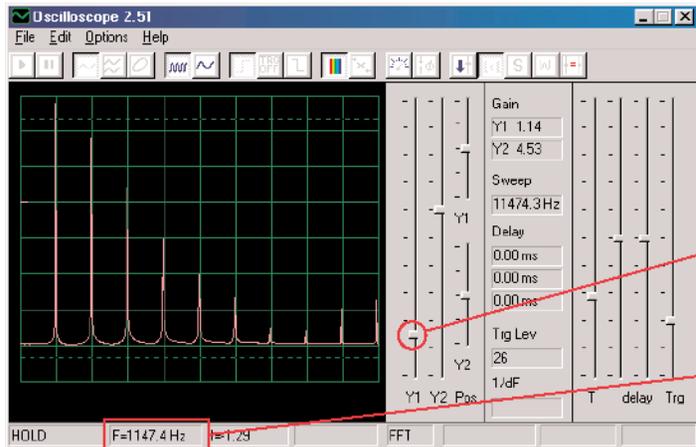


Niveau de la commande de gain Y1

Déplacez la commande de la résistance ajustable (pièce encliquetable RV) et observez la façon dont cette action modifie les fréquences sur l'écran.

Réglez la commande de la résistance ajustable (pièce encliquetable RV) à mi-hauteur. En plus des paramètres 5ms / div et 0.5ms / pour l'échelle horizontale, il y a aussi un **paramétrage variable**. Essayez de le configurer afin que tous les pics de signaux s'alignent avec les lignes de la grille, comme illustré.

Comme vous pouvez le constater, tous les pics sont espacés en fréquence de façon égale. Déplacez la souris directement au-dessus du premier pic, le logiciel affiche la **fréquence** que vous pointez. Déplacez la souris



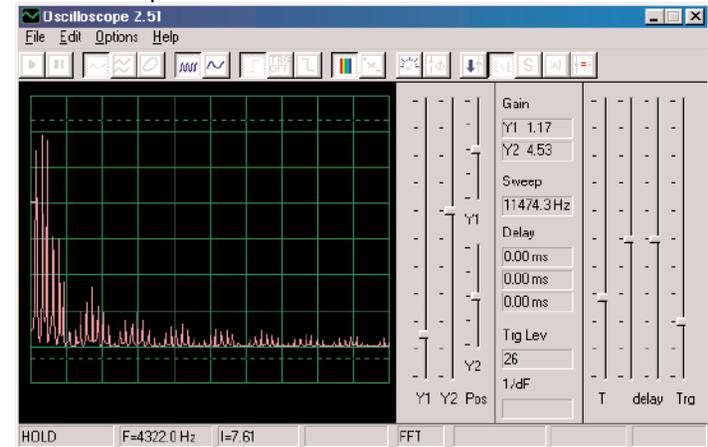
de fréquence

Paramètre

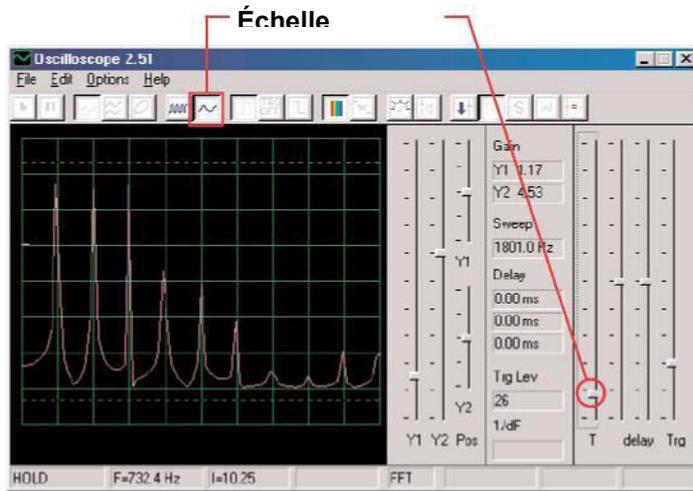
sur les autres pics et vous constaterez qu'il s'agit de multiples de la première fréquence.

Maintenant, vous pouvez constater que la tonalité que vous entendez est en fait une gamme de fréquences connexes combinées ensemble. Le premier pic est considéré comme étant le signal principal (et il est habituellement, mais pas toujours le plus haut), l'énergie de tous les autres pics détermine la forme d'onde du signal que vous voyez sur un oscilloscope.

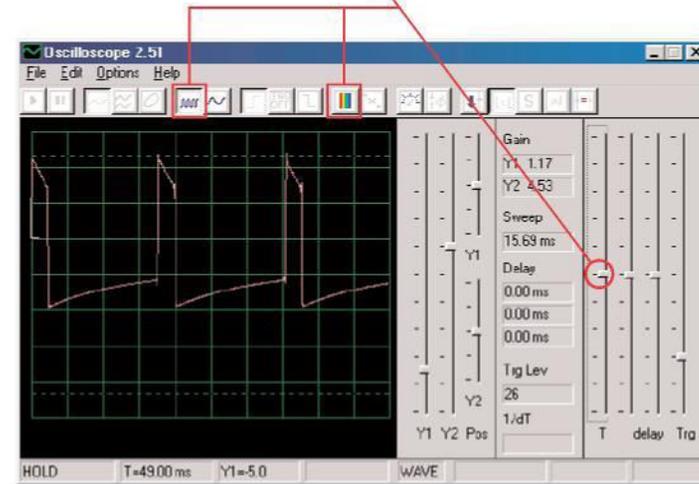
Maintenant modifier votre circuit en plaçant le $\chi\omicron\delta\epsilon\upsilon\sigma\alpha\tau\epsilon\upsilon\rho$ $0,1\mu\text{F}$ (C2) au-dessus du condensateur $0,02\mu\text{F}$ (C1). En augmentant la capacité du circuit, vous diminuez la fréquence d'oscillation et votre écran doit maintenant avoir l'aspect de l'écran représenté ci-dessous :



Maintenant ajuster l'**échelle horizontale** afin que les pics sont alignés avec les quadrillages comme ils le faisaient auparavant.



Maintenant, vous pouvez cliquer sur la case FFT pour revenir en mode oscilloscope et observer l'onde avec le condensateur $0,1\mu\text{F}$ intégré au circuit. Vous pouvez l'observer avec les mêmes paramètres suivants



Notez que tous les pic sont descendus en fréquence pour atteindre un seuil équivalent et plusieurs d'entre eux ont changé d'amplitude, c'est la raison pour laquelle vos oreilles entendent un son différent. Notez également que, dans ce cas, le pic de fréquence le plus à gauche n'est plus le plus élevé en terme de

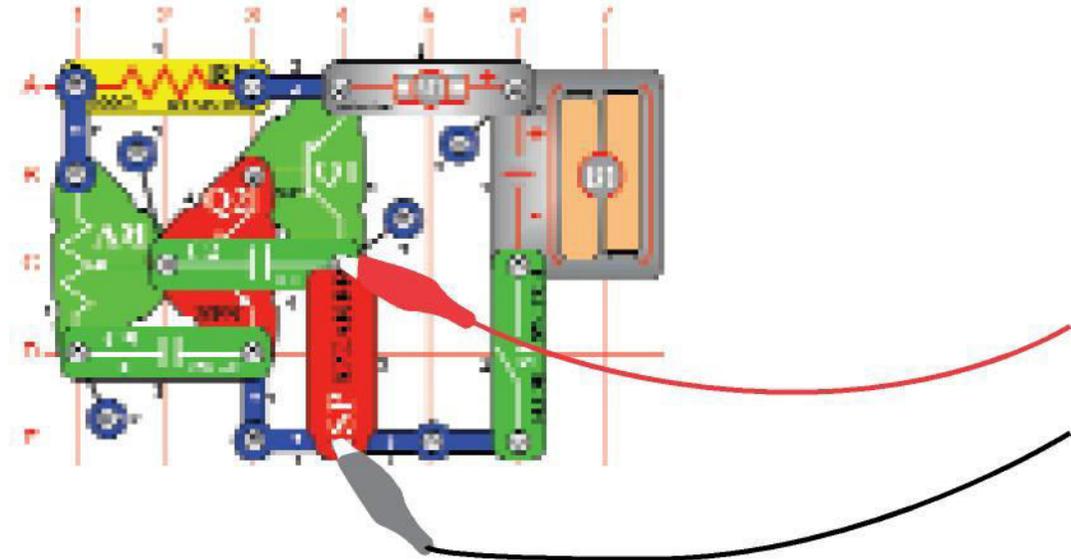
Projet n° PC2

Fan hurlant sur PC

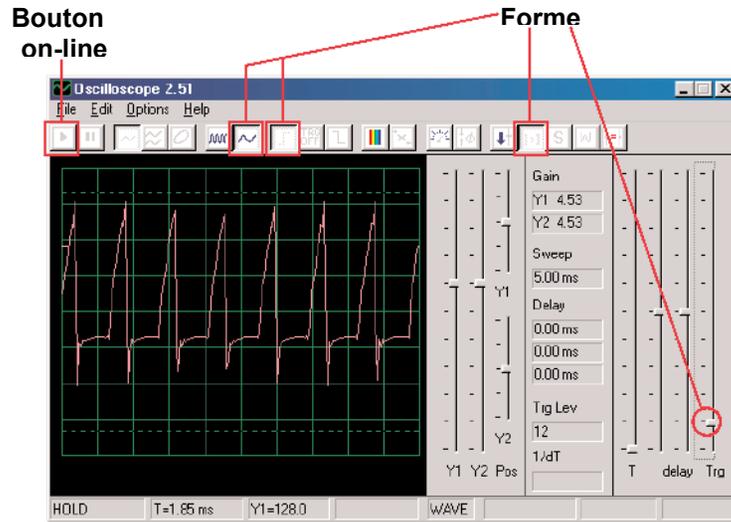
OBJECTIF : démontrer le mode de stockage.

ATTENTION : pièces mobiles. Ne touchez au ventilateur ou

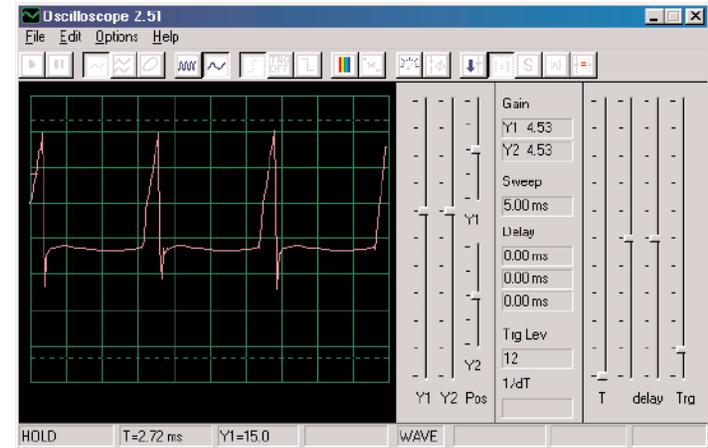
ATTENTION : ne vous penchez pas au-



Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Cliquez sur le **bouton on-line** pour activer, et allumez l'interrupteur (partie encliquetable S1). Réglez WINSCOPE selon les paramètres indiqués ci-dessous, et déplacez le levier sur la résistance ajustable (pièce enclenchable RV) afin de changer la **forme d'onde** et le son. Vous pourrez voir ci-après un échantillon d'onde, mais le modèle et la forme des impulsions dépendent du réglage de la résistance ajustable.

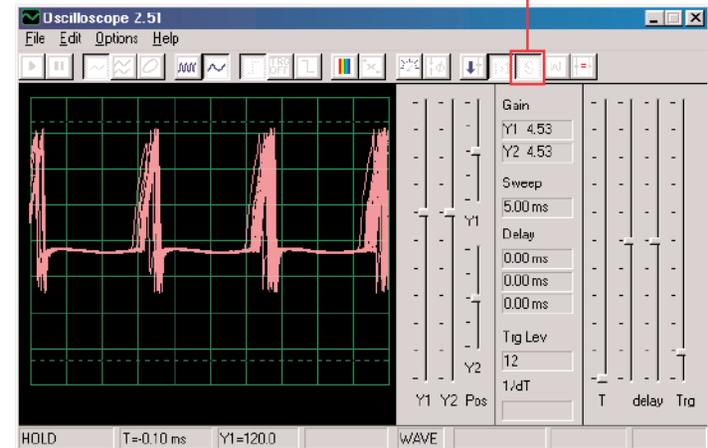


WINSCOPE a un mode qui permet d'afficher des balayages multiples en même temps, il s'agit du **mode de stockage**. Réglez le levier de la résistance ajustable à une position basse intermédiaire, placez WINSCOPE dans ce mode, et observez les résultats.



Sans le mode de stockage

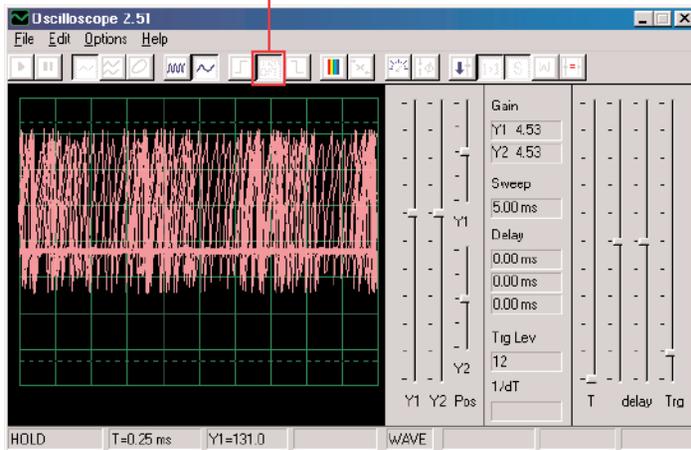
Mode
de stockage



Avec le mode de stockage

Ce que vous voyez ici est l'effet des variations temporelles sur le déclencheur utilisé pour la synchronisation. Éteignez le **déclencheur** et vous observerez le nombre de variations existant sans utiliser le déclencheur :

Déclencheur



Vous pouvez utiliser le mode de stockage sur les autres circuits d'onde si vous le souhaitez.

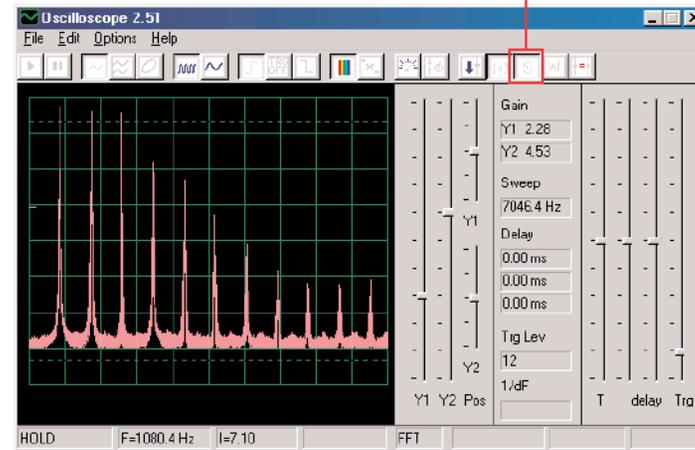
Maintenant, désactivez le mode de stockage et activez le mode FFT pour observer le spectre de fréquences, essayez les **paramètres** figurant ci-après.

Le déplacement du levier de la résistance ajustable modifiera le spectre affiché.

-13-

Vous pouvez également utiliser le **mode de stockage** lorsque vous êtes en mode FFT, alors allumez-le maintenant.

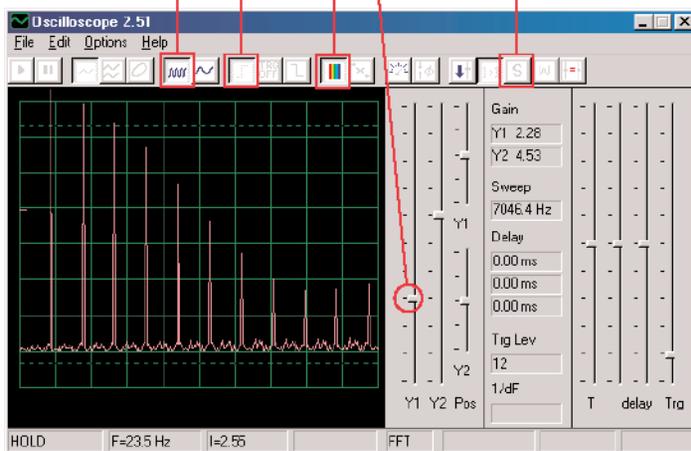
Mode de stockage



De cette façon, vous pouvez montrer le pic d'énergie atteint à chaque fréquence. Mais cela n'est utile que sur une forme d'onde stable, donc si vous déplacez le levier de la résistance ajustable maintenant le signal remplira l'écran à mesure que les pics se déplaceront sur l'écran.

La plupart des oscilloscopes et analyseurs de spectre ont un mode de stockage comme celui-ci en quelque sorte.

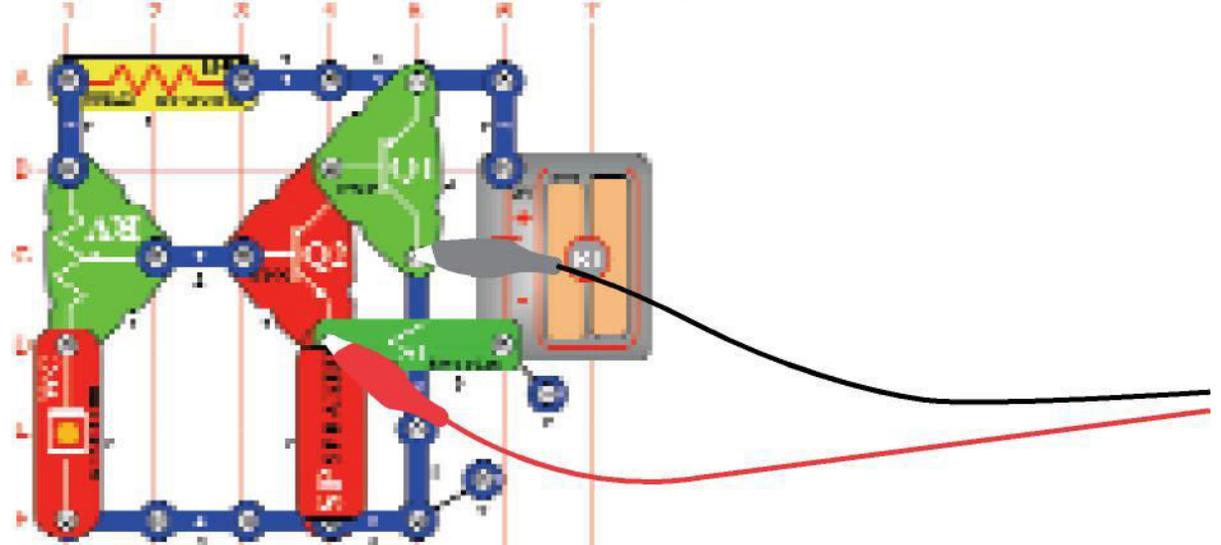
Réglage



Projet n° PC3 brume sur PC

Sifflement de corne de

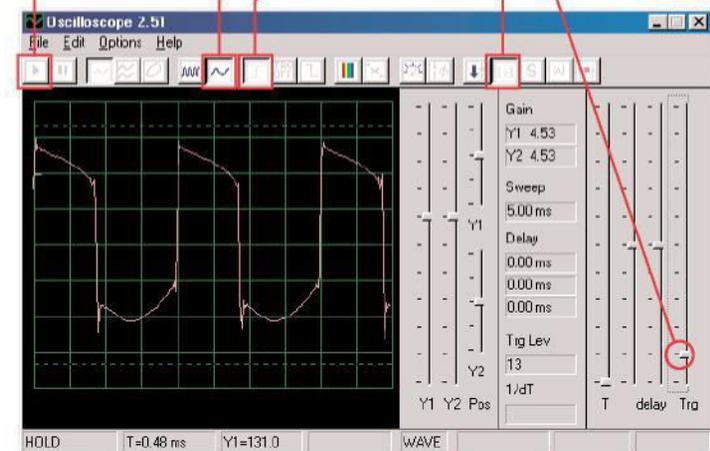
OBJECTIF : faire une démonstration du mode d'attente à l'aide de multiples couleurs.



Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramétrages. Cliquez sur le **bouton on-line** pour activer, et allumez l'interrupteur (partie encliquetable S1). Réglez WINSCOPE selon les **paramètres** indiqués ci-dessous, et déplacez le levier sur la résistance ajustable (pièce enclenchable RV) afin de changer la forme de l'onde et le son. Dans certaines positions, il se pourrait qu'il n'y ait pas de son. Vous pourrez voir ci-après un échantillon d'onde, mais le modèle et la forme des impulsions dépendent du réglage de la résistance ajustable.

**Bouton
on-line**

Réglage



Placez WINSCOPE en **mode d'attente** en cliquant sur le bouton, puis appuyez lentement et plusieurs fois sur le **bouton on-line**. Maintenant, éteignez à nouveau l'interrupteur à glissière (partie encliquetable S1) et appuyez sur le bouton on-line. Puis rallumez l'interrupteur. Vous pouvez observer que lorsque WINSCOPE est en mode d'attente il effectue un balayage (« attente ») jusqu'à ce qu'il voit une onde qui dépasse le niveau de déclenchement que vous avez défini, puis il s'arrête. Lorsque le signal est fort, il n'effectuera qu'un balayage puis il s'arrêtera, alors que s'il ne perçoit pas de signal, il continuera à effectuer un balayage jusqu'à ce qu'il en trouve un. Vous pouvez utiliser ceci pour détecter si quelqu'un a activé le circuit.

Vous pouvez modifier la couleur de l'onde : sélectionnez **<Options>**, puis sélectionnez **<Couleurs>**, puis sélectionnez **< Trace Y1>**. Maintenant,

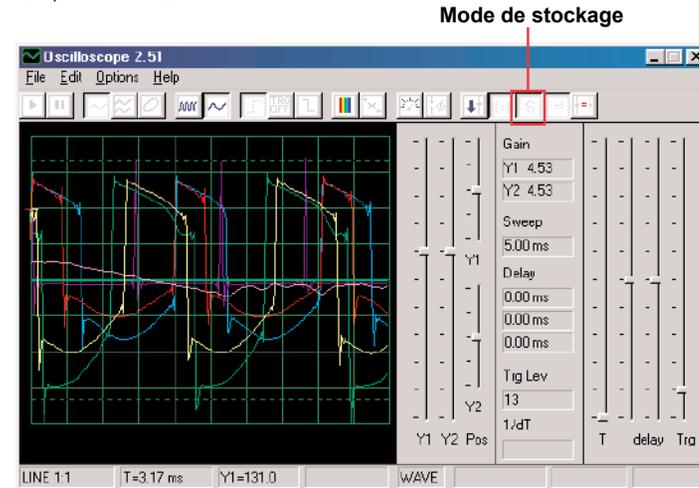


sélectionnez la couleur que vous aimez et cliquez sur **<OK>**.

Maintenant, nous allons combiner les modes d'attente et de stockage pour afficher toutes les formes d'onde que ce circuit peut créer. La résistance ajustable du circuit doit être activée et réglée à mi-gamme et le Winscope doit être réglé en mode d'attente. Maintenant, allumez le **mode de stockage**. Maintenant, changez la couleur de la trace Y1. Déplacez légèrement le levier de commande de résistance ajustable, puis appuyez une fois sur le bouton on-line afin d'enregistrer une autre forme d'onde. Maintenant, changez à nouveau la couleur de Y1. Déplacez à nouveau la commande de résistance et appuyez une fois sur le bouton on-line. Changez la couleur de Y1, réglez la résistance et appuyez sur le bouton on-line. Changez la couleur de Y1, réglez la résistance et appuyez sur le bouton on-line. Vous pouvez le faire plusieurs fois si vous le souhaitez. Notez pour certains réglages de résistance il se peut qu'il n'y ait aucune onde à détecter, déplacez la commande de résistance autant de fois qu'il le faut pour remédier à cette situation.

-15-

Maintenant, votre écran doit ressembler à ceci :

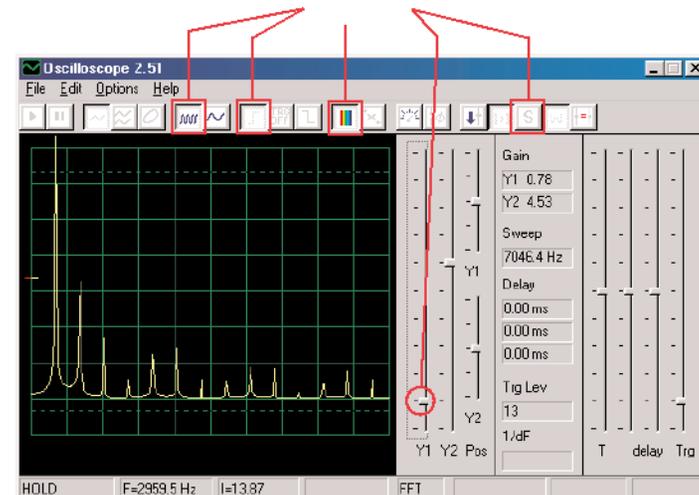


Maintenant, vous voyez la gamme d'onde que ce circuit peut créer en même temps. Les ingénieurs réalisent souvent cette action afin de comparer les signaux lors de l'analyse.

Vous pouvez utiliser le mode d'attente et différentes couleurs comme celles-ci sur les autres circuits, si vous le souhaitez.

Maintenant, désactivez le mode de stockage et activez le mode FFT pour observer le spectre de fréquences, essayez les **paramètres** figurant ci-après. Le mode d'attente ne s'applique pas au mode FFT, par conséquent il n'est pas utile ici. Le déplacement du levier de la résistance ajustable modifiera le spectre affiché.

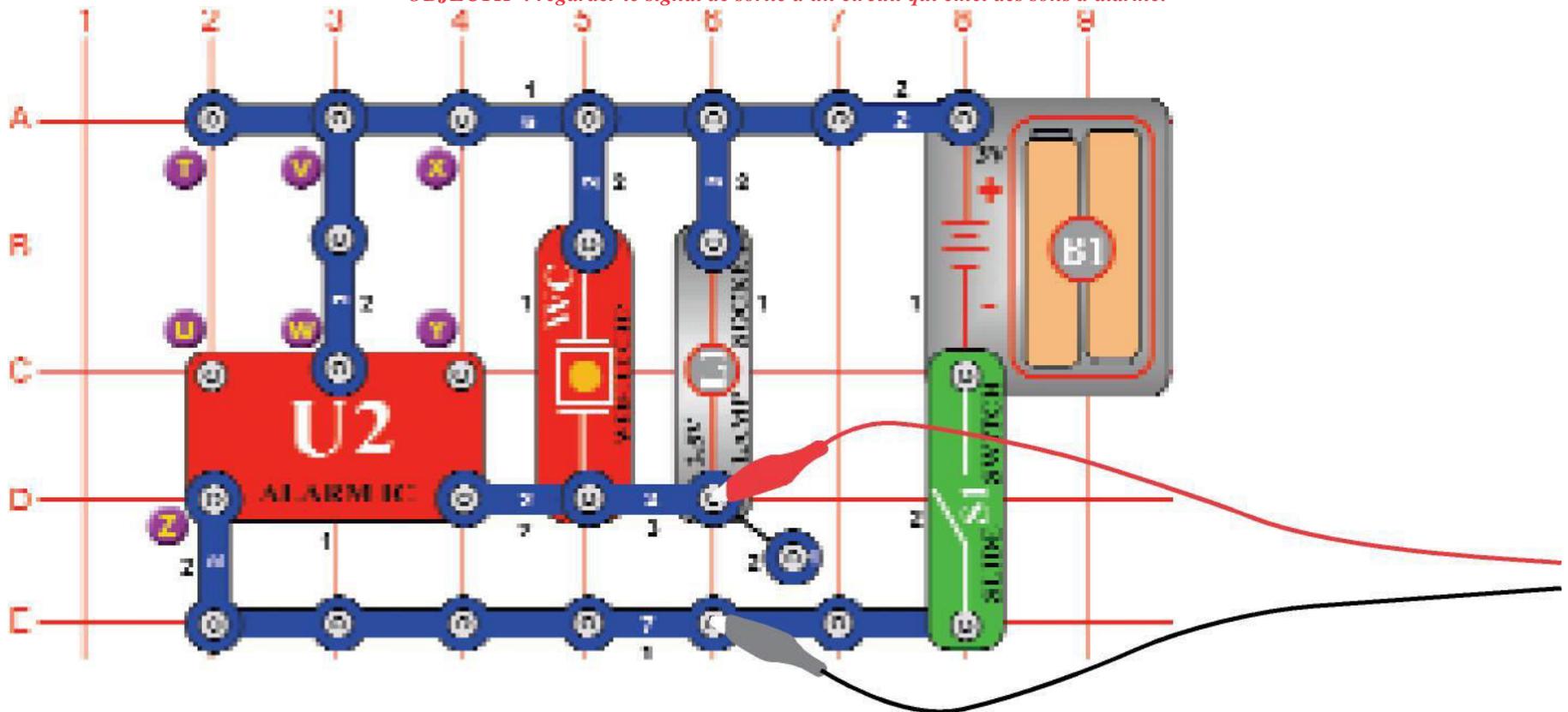
Réglages



Projet n°PC4

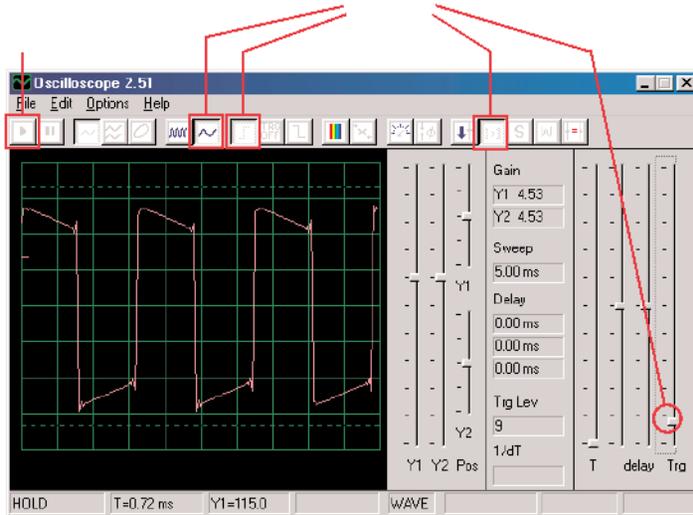
Lumière et sons de PC

OBJECTIF : regarder le signal de sortie d'un circuit qui émet des sons d'alarme.



Fabriquez le circuit et connectez le câble d'interface PC WINSCOPE comme illustré, le câble doit toujours être connecté à l'entrée eu microphone sur votre ordinateur.

Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Ensuite, utilisez la souris pour le régler comme indiqué, et allumez l'interrupteur (partie encliquetable S1). Cliquez sur le **bouton on-line** pour effectuer l'activation.



Vous devez voir une onde similaire à celle montrée ici, mais elle sera en constante évolution. En effet, le son de la sirène que vous entendez n'est pas une tonalité continue mais est en constante évolution. Notez les différences entre les ondes de ce circuit par rapport aux ondes du circuit du projet PC1.

Votre image peut être différente en raison de variations qui existent entre les ordinateurs concernant les conceptions d'entrée du microphone. Voir les notes à la page 4 pour plus de détails.

-17-

Cliquez sur le **bouton FFT** pour examiner le spectre de fréquences. Réglez également l'**amplitude** et les **échelles de temps** (vraiment l'amplitude et les échelles de fréquence en mode FFT) pour qu'elles soient semblables à l'exemple ci-dessous.

Échelles de temps

Bouton on-line

Mettre

Vous devez voir une onde similaire à celle figurant ici, mais elle sera en constante évolution. En effet, le son de la sirène que vous entendez n'est pas une tonalité continue mais change constamment de fréquence, et il passe plus de temps sur certaines fréquences que sur d'autres. Notez les différences entre les ondes de ce circuit par rapport aux ondes du circuit du projet PC1.





Projet n° PC5

Lumière et sons de PC

(II)

Modifiez le circuit pour le projet PC4 en reliant les points X et Y au diagramme encliquetable. Maintenant, vous entendez le bruit d'une mitrailleuse, elles s'arrêtent entre les salves.

Regardez les spectres d'onde et de fréquence en utilisant les mêmes paramètres que pour le projet PC4, et comparez-les à ceux de la sirène.



Projet n° PC6

Lumière et sons sur PC

(III)

Modifiez le circuit en supprimant le lien entre X et Y, puis connectez T et U. Vous entendrez la sirène d'un véhicule incendie.

Observez le spectre de l'onde et de la fréquence en utilisant les mêmes paramètres que ceux du projet PC4. L'intensité de l'onde monte lentement et retombe, par ailleurs l'onde génère un spectre clair dont la fréquence monte lentement et retombe.



Projet n° PC7

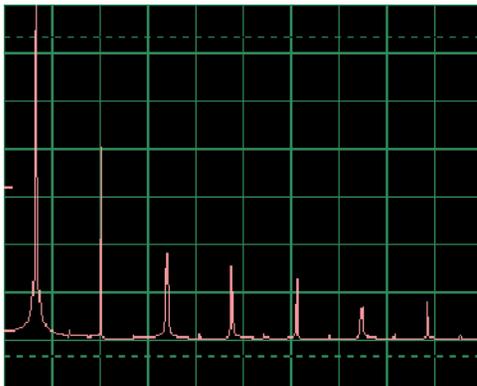
Lumière et sons de PC

(IV)

Déconnectez T et U, puis connectez U et Z. Vous entendrez une sirène d'ambulance.

Observez le spectre de l'onde et de la fréquence en utilisant les mêmes paramètres que ceux du projet PC4. Il alterne entre deux fréquences.

Exemple de spectre de fréquences



Projet n° PC8

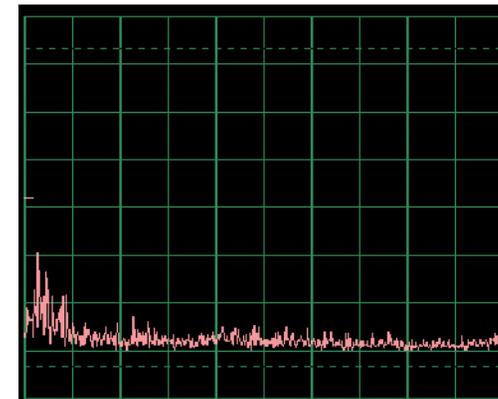
Lumière et sons de PC

(V)

Déconnectez U et Z ainsi que V et W, puis connectez T et U. Vous entendrez le ruissellement d'un robinet.

Observez le spectre de l'onde et de la fréquence en utilisant les mêmes paramètres que ceux du projet PC4. Ce son est différent des autres et semble avoir peu ou pas de motif.

Exemple de spectre de fréquences



Projet n° PC9

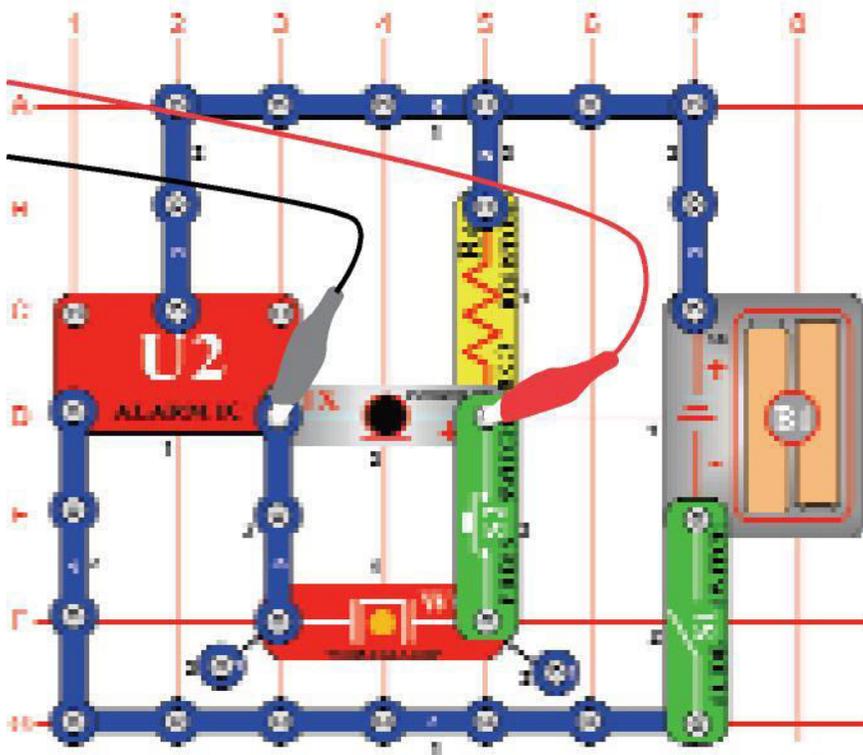
Lumière et sons de PC

Regardez la forme d'onde en mode oscilloscope en utilisant les mêmes paramètres que ceux du PC4. Remplacez la puce sifflet par le haut-parleur et retirez la lampe. Comparez la forme de l'onde que vous voyez maintenant avec celle de la puce sifflet. L'amplitude des ondes est similaire, mais pourtant le son du haut-parleur est beaucoup plus puissant, puisque le haut-parleur utilise

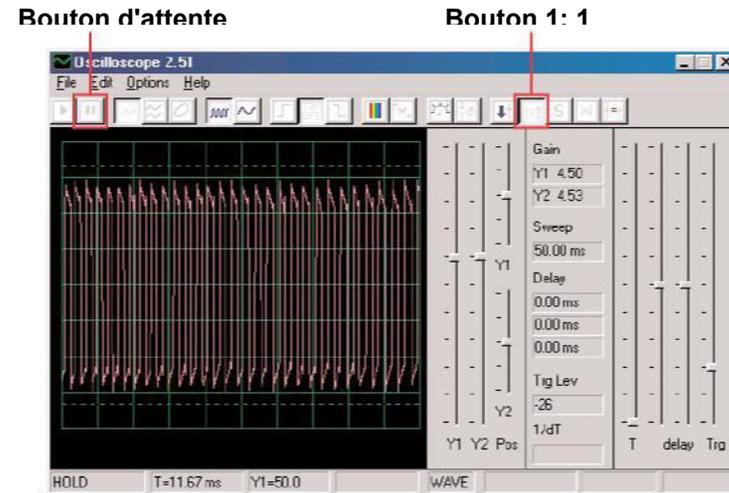
Projet n° PC10

Modulation

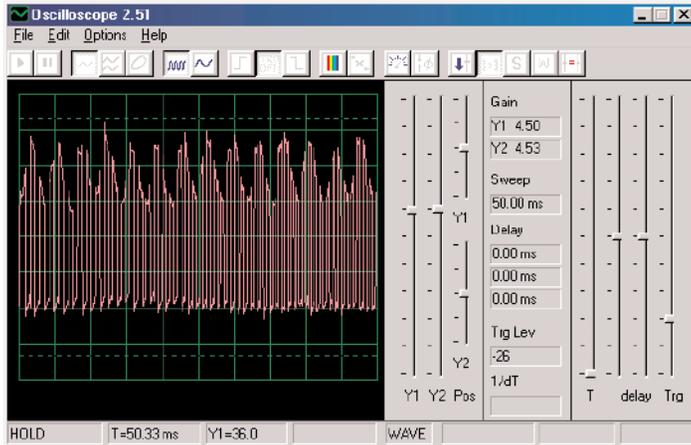
ORIENTIE • démontrer les modulation AM et FM



Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Cliquez sur le bouton on-line pour activer, et allumez l'interrupteur (pièce encliquetable S1). Si vous appuyez sur la touche (pièce encliquetable S2), vous entendrez une sirène, mais le son ne sera pas très fort. Cliquez sur le **bouton 1: 1** pour régler automatiquement le gain, puis parlez ou faites « hum » dans le microphone (pièce encliquetable X1) et

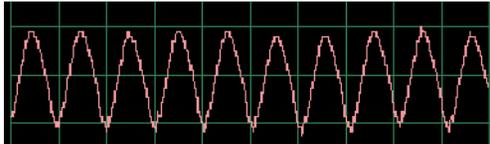


Lorsque vous êtes calme vos pulsations sont à peu près égales en hauteur et en largeur, comme indiqué à gauche.

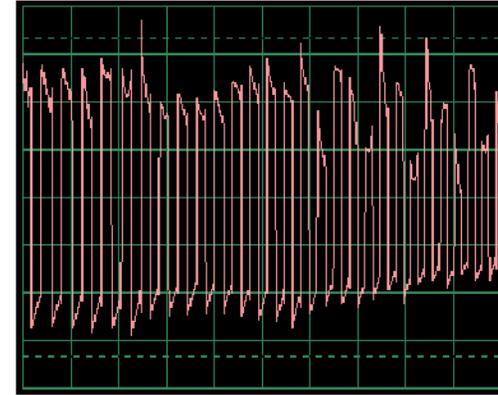


L'onde qui apparaît ici résulte du son « hum » que vous avez émis devant le microphone, observez la façon dont les sommets des impulsions forment maintenant des creux réguliers.

Regardez à nouveau le projet PC14 sur le microphone à la page ??, et notez la forme de l'onde représentée à ce moment là lorsque l'on émet le son « hum » devant le microphone :



Notez que l'on peut constater que les sommets de l'onde à gauche ont à peu près la même forme. Si vous émettez le son « hum » sur un ton similaire et en vous plaçant à la même distance par rapport au microphone, vous obtiendrez des résultats similaires.



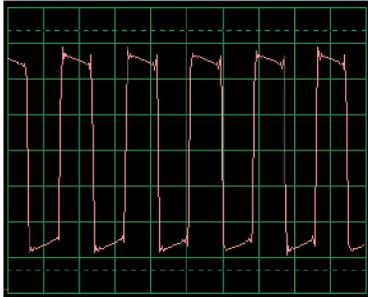
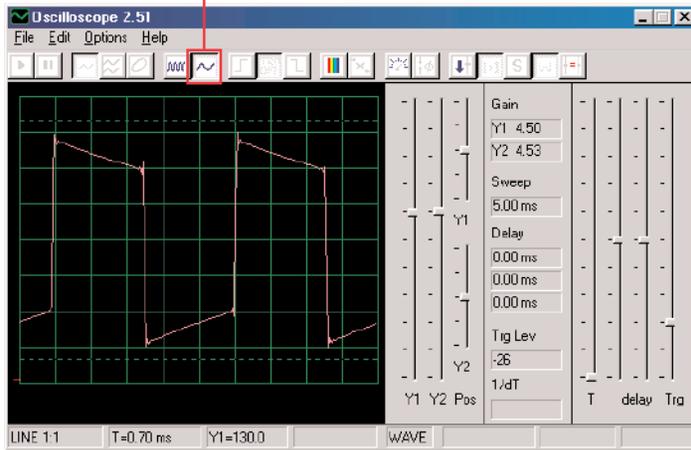
Si maintenant vous parlez dans le microphone, vous obtiendrez différentes formes en fonction des mots que vous dites, de l'intensité à laquelle vous les prononcez et de la distance à laquelle vous êtes par rapport au microphone. Les mots produisent une forme plus «aléatoire» que celle produite lorsque l'on émet le son « hum », mais elle est moins aléatoire que celle produite lorsque l'on souffle dans le microphone. L'onde à gauche est un exemple d'onde qui apparaît lorsque l'on parle dans le microphone. Observez les formes d'onde que vous obtenez et comparez-les à celles avec ce que vous avez obtenu dans le projet PC14.

Et donc vous pouvez constater que votre voix est superposée aux pics du flux d'impulsions, on appelle cela la **modulation d'amplitude** ou **AM**. Dans les stations de radios AM, la musique ou la voix se superpose à une onde possédant une fréquence élevée (similaire au flux d'impulsions ici), filtrée, amplifiée et transmise. Cette action permet de diffuser la musique sur de grandes distances.

Vous pouvez placer WINSKOPE en mode FFT pour afficher le spectre de fréquences si vous le souhaitez, mais ce sera déroutant à regarder.

Vous avez probablement remarqué que la largeur des impulsions du flux d'impulsions est en constante évolution, c'est parce qu'il existe en fait un deuxième type de modulation se produisant ici. Appuyez à nouveau sur la touche et vous entendrez une sirène. Une sirène n'est pas une tonalité stable mais sa fréquence est plutôt en constante évolution. Modifier l'échelle de temps en la réglant à 0,5ms / div et observez la gamme d'onde :

Echelle de temps



La largeur des impulsions (ou fréquence du signal) change lentement, à un rythme régulier et répétitif. Ceci est un exemple de **modulation de fréquence**, ou **FM**. En mode AM on utilise un signal de commande (voix ou musique) pour faire varier l'amplitude d'un second signal, alors qu'en mode FM on utilise un signal de commande pour faire varier la fréquence de l'autre signal. Dans ce circuit, la fréquence de sortie du circuit intégré déclenchant l'alarme est contrôlée par un signal créé à l'intérieur du circuit intégré déclenchant l'alarme, cependant elle aurait pu être contrôlée en émettant le son « hum » comme vous l'avez fait pour le mode AM (vous n'avez pas les pièces nécessaires pour le faire).

-21-

Reportez-vous au projet PC4 relatifs à la lumière et aux sons à la page 16. On peut y voir différentes façons de configurer le circuit intégré déclenchant l'alarme pour produire des sons différents, tous ces éléments sont des exemples de modulation de fréquence utilisant différents signaux de commande créés dans le circuit intégré déclenchant l'alarme. On peut y voir également des exemples du spectre de fréquences.

Projet n° PC11

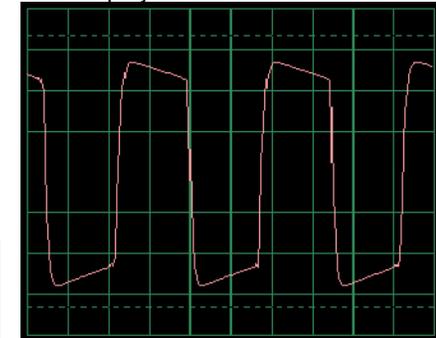
Filtrage



Avec le même circuit que celui du PC10 et les mêmes paramètres, comme indiqué à la fin de PC10, regardez à nouveau l'onde, puis appuyez sur la touche. Remarquez la façon dont les impulsions sont plus « arrondies » lorsque la touche est enfoncée. La puce sifflet (pièce encliquetable WC) a une capacité qui filtre ou atténue le signal de sortie. Maintenant, remplacez la puce sifflet par le condensateur 0,02 μ F (pièce encliquetable C1) et vous verrez à peu près la même chose même si vous n'entendez aucun son. Vous pouvez également regarder le spectre de fréquences en mode FFT comme dans les autres projets.



Forme d'onde classique utilisant une puce sifflet



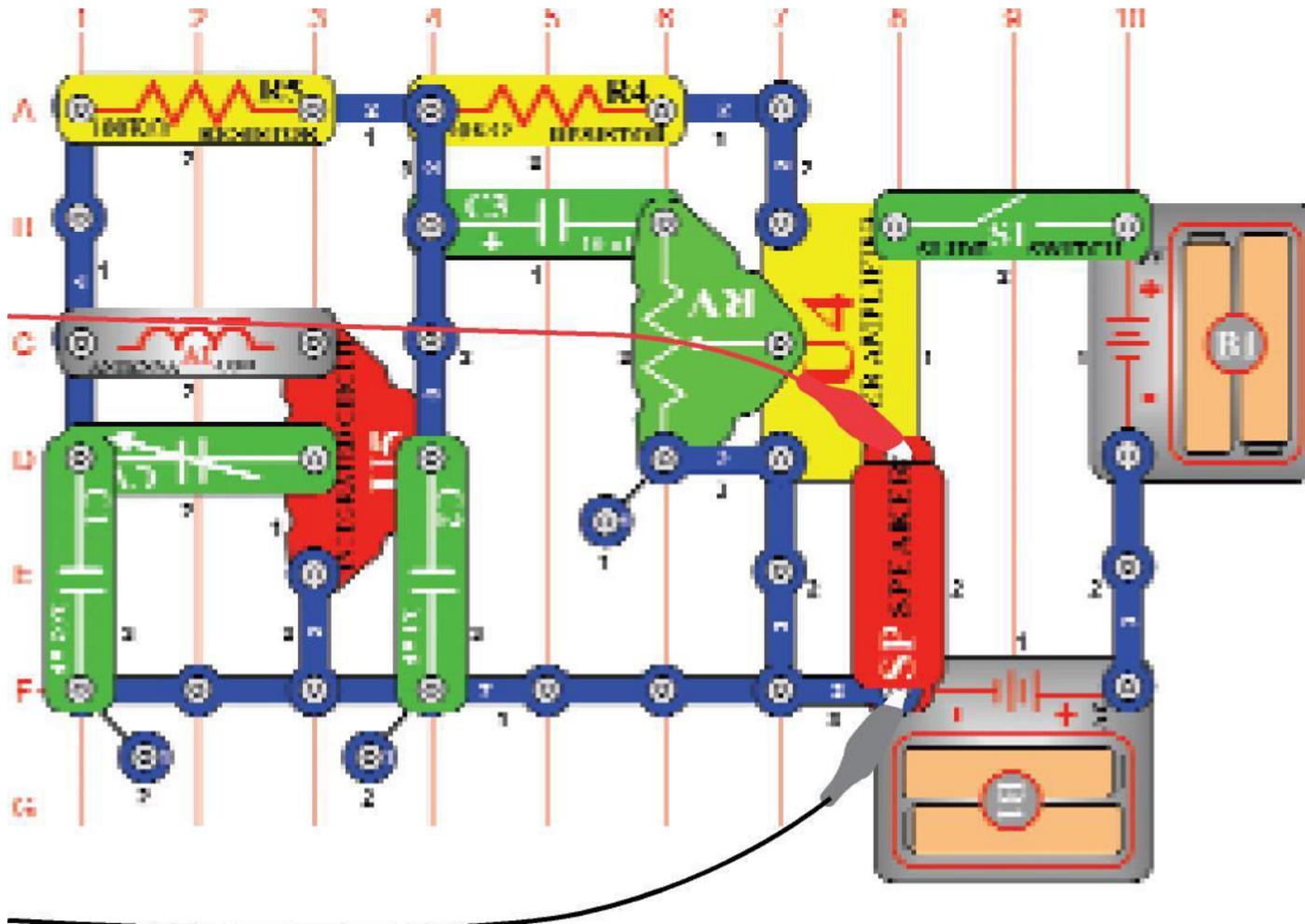
Forme d'onde typique lorsque l'on utilise le condensateur 0,02 μ F



Projet n° PC12

PC Radio AM

OBJECTIF : observer le signal de sortie d'une radio AM.



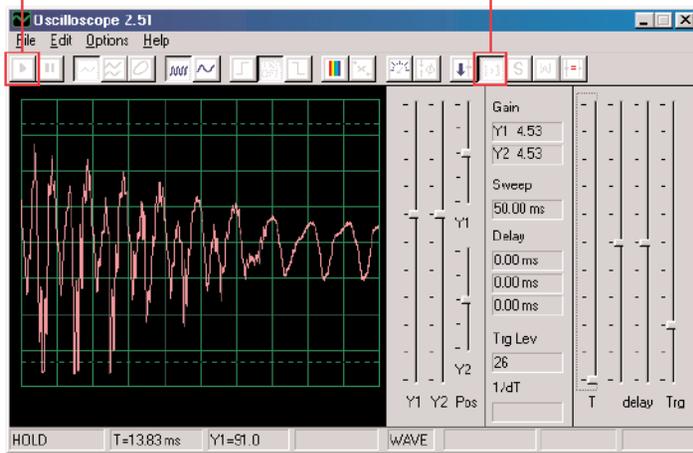
Construisez le circuit représenté et connectez le câble d'interface pour PC à l'entrée du microphone de votre ordinateur. Allumez l'interrupteur à glissière (pièce encliquetable S1), réglez le condensateur variable (pièce encliquetable CV) sur une station de radio locale qui offre une bonne réception, et réglez la résistance ajustable (pièce encliquetable RV) à un volume confortable. Le circuit intégré (pièce encliquetable U5) détecte et amplifie les ondes radio AM tout autour de vous. Le circuit intégré de l'amplificateur de puissance (SNAP partie U4) active le haut-parleur (pièce encliquetable SP) pour compléter le circuit.

Dans ce projet, vous étudierez le signal audio de la sortie de la radio vers le haut-parleur. La transmission radio AM réelle est réalisée grâce à des fréquences élevées que l'on ne peut pas voir en utilisant Winscope.

Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Ensuite, utilisez la souris

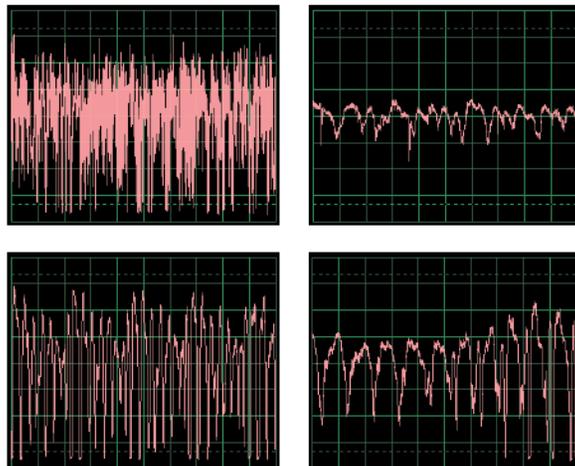
Bouton on-line

mode 1: 1



Vous devez voir une onde similaire à celle figurant ici, mais celle-ci sera en constante évolution comme la musique ou les paroles que vous entendez. Essayez de régler le condensateur réglable (pièce encliquetable CV) sur différentes stations de radio et comparez les ondes.

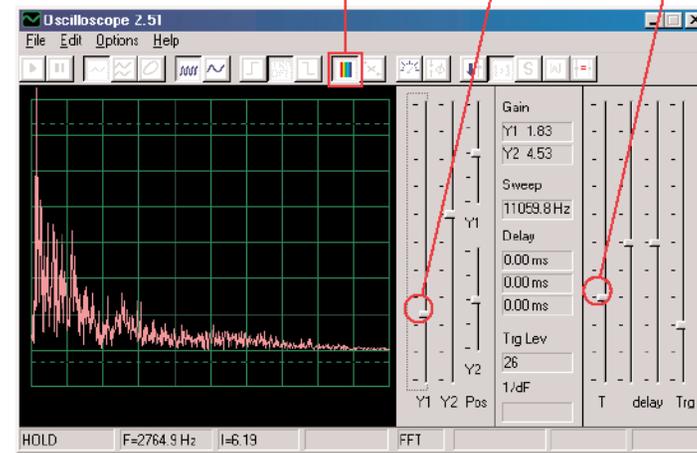
Vous pourrez voir la forme électrique des paroles ou de la musique. Chaque mot que l'on prononce est différent, mais il existe de nombreuses formes. L'onde sera davantage floue s'il y a beaucoup d'éléments statiques sur la station. Voici d'autres exemples utilisant la parole et la musique avec des paramètres



Cliquez sur le **bouton FFT** pour examiner le spectre de fréquences. Réglez les **échelles de temps** (en réalité l'échelle de fréquence en mode FFT) et l'**échelle d'amplitude** afin qu'elles

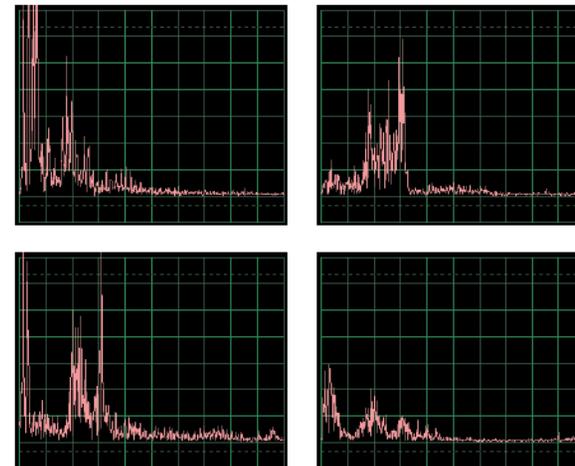
Bouton FFT

Échelle de temps Amplitude

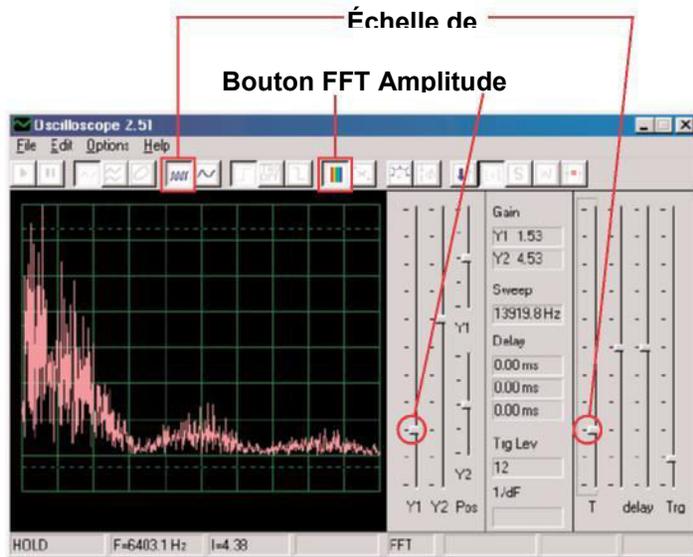


Vous devez voir une onde similaire à celle figurant ici, mais celle-ci sera en constante évolution comme la musique ou les paroles que vous entendez. Essayez de régler le condensateur réglable (pièce encliquetable CV) sur différentes stations de radio et comparez les ondes.

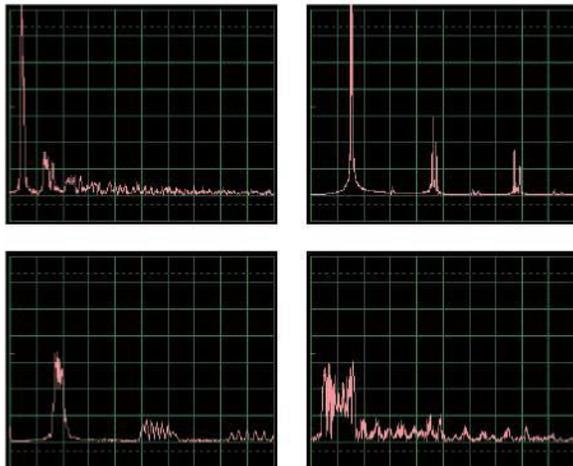
Cela vous montre le spectre de fréquence des paroles ou de la musique. Chaque mot que l'on prononce est différent, mais il existe de nombreuses formes. L'onde sera davantage floue s'il y a beaucoup d'éléments statiques sur la station. Voici d'autres exemples utilisant la parole et la musique avec des paramètres



Cliquez sur le **bouton FFT** pour examiner le spectre de fréquences de ces signaux. Afin de mieux voir, vous devez régler l'**amplitude** et les **échelles de temps** (en réalité l'amplitude et les



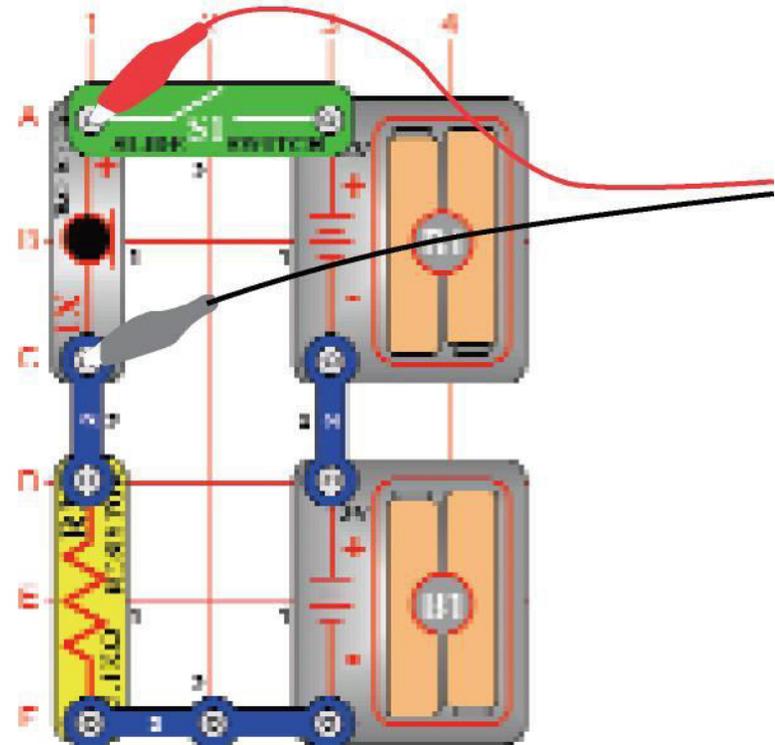
Appuyez à plusieurs reprises sur le commutateur (pièce encliquetable S2) pour faire défiler les huit différents sons du circuit intégré « space war ». Maintenez le bouton enfoncé pendant quelques secondes à chaque fois que vous voyez l'onde représentant le son que vous entendez. Voici les échantillons spectres de certains des sons utilisant les mêmes paramètres que ci-dessus :



Projet n°PC14 Microphone

Objectif : observer quelle apparence à votre sous forme électrique.

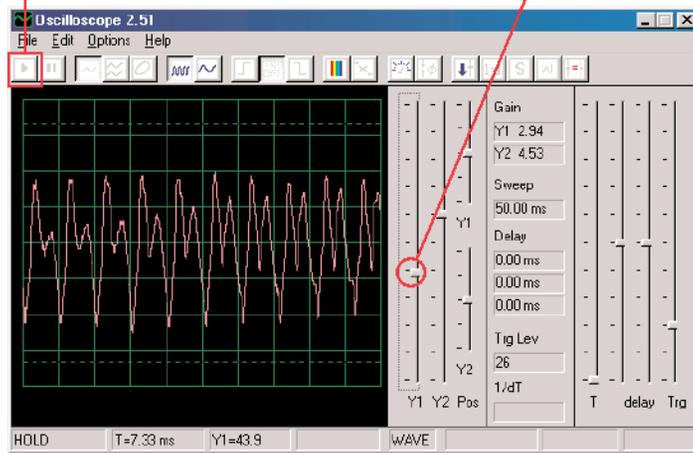
Construisez le circuit représenté et connectez le câble d'interface pour PC à l'entrée du microphone de votre ordinateur.



Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Cliquez sur le bouton on-

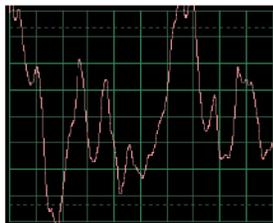
Bouton on-line

Commande de gain Y1

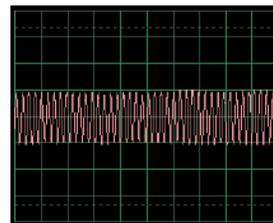


Parlez dans le microphone (pièce encliquetable X1) et observez quelle apparence à votre voix après que le microphone l'a converti en énergie électrique. Ajustez la **commande de gain Y1** afin de mieux la voir, puisque l'amplitude est plus grande si vous parlez plus fort ou que vous êtes plus près du microphone. Observez la façon dont l'onde est change en fonction des mots ou des tons que vous utilisez.

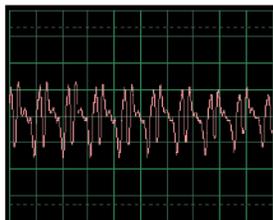
Voici quelques exemples d'onde utilisant les mêmes paramètres que ci-dessus. Essayez de ne pas souffler sur le microphone



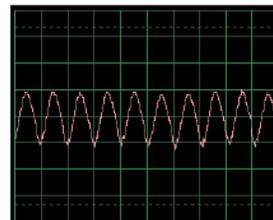
Souffler dans le



Siffler dans le



Le son « Ahhhhhh

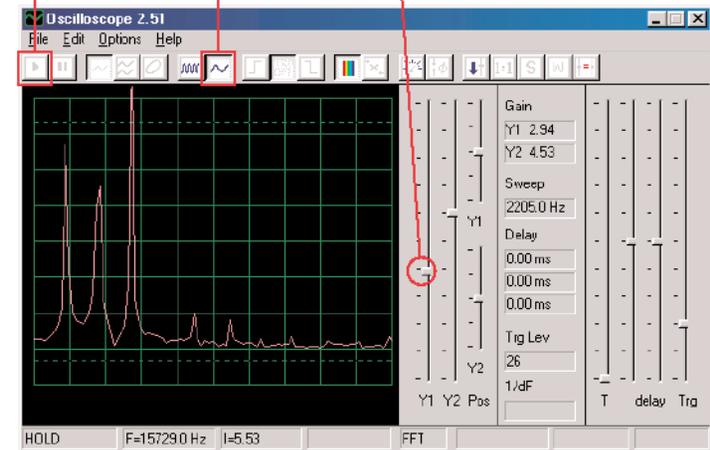


Émettre le son « hum »

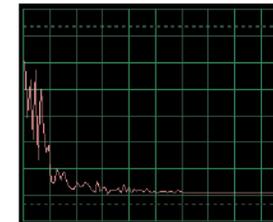
Cliquez sur le **bouton FFT** pour examiner le spectre de fréquences de ces signaux. Pour commencer, essayez d'appliquer l'**amplitude** et l'**échelle de temps** présentées ici, mais la bonne qualité de vos réglages dépendra de la nature du son que vous

Bouton on-line

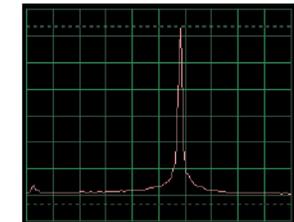
Amplitude et échelle de temps



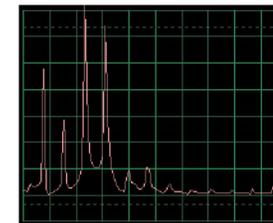
Notez que la plupart des femmes ont des voix qui ont des fréquences plus hautes que celles de la plupart des hommes, et que par conséquent leurs pics de fréquence se situent plus à droite sur votre écran



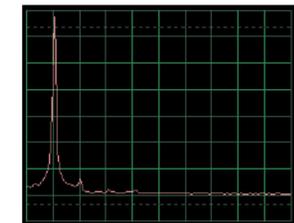
Souffler dans le



Siffler dans le



Le son « Ahhhhhh



Émettre le son « hum »

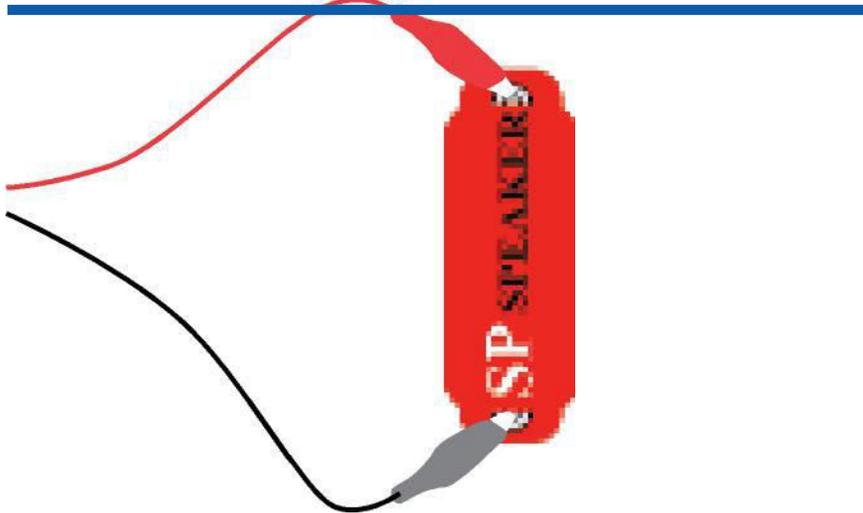
Le spectre des images de fréquences ci-dessus correspond directement aux images des ondes de la page précédente. Notez que les spectres pour des sons « hum » et les sifflement ne possèdent qu'un seul grand pic. Ondes lisses, bien arrondis, et

mode) ont presque toutes leur énergie à une fréquence spécifique, comme pour le son « hum ». Les ondes qui ont une forme « carré » ou « rectangulaire » (comme dans le projet PC1) ainsi que la plupart des musique ont des pics liés mathématiquement, tandis que les ondes « aléatoires » (comme celle produite lorsque l'on souffle dans le microphone ou que plusieurs personnes parlent en même temps) ont une fréquence « blob » au lieu de pics distincts.

Projet n°PC15

Microphone de haut-parleur

Objectif : observer quelle apparence à votre sous forme électrique.



Un haut-parleur utilise l'énergie électrique pour créer des vibrations mécaniques. Ces vibrations créent des variations de pression d'air, appelées ondes sonores qui se déplacent à travers la pièce. Vous « entendez » des sons quand vos oreilles perçoivent ces variations de pression d'air. Mais si les variations de pression d'air atteignent le haut-parleur à partir d'une autre source, elles la feront vibrer également. Le haut-parleur à son tour créera un petit signal électrique comme le fait un microphone (même si ce n'est pas de manière très efficace, puisque les haut-parleurs ne sont pas conçus pour être des microphones).

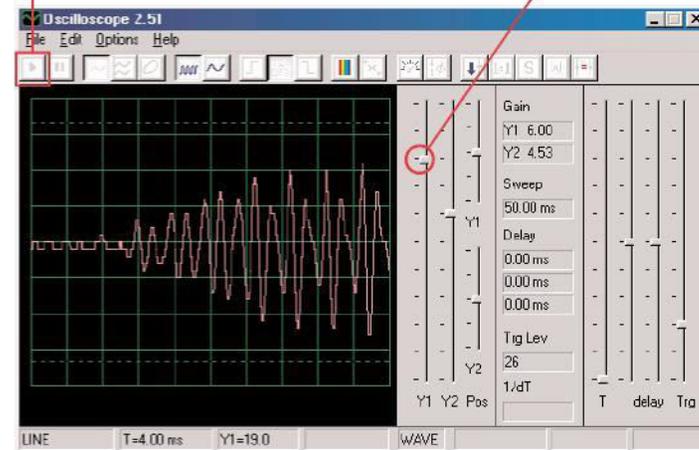
-27-

Branchez le câble interface PC directement sur le haut-parleur comme indiqué ; vous n'aurez besoin d'aucune autres pièces à ce stade. Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Cliquez sur le **bouton on-line** pour effectuer l'activation.

Tenez le haut-parleur à côté de votre bouche et parlez pour voir l'apparence de votre voix après que le haut-parleur l'a convertie en énergie électrique. Réglez la **commande de gain Y1** afin de mieux la voir.

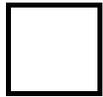
Bouton on-line

Commande de gain Y1



Notez que vous devez régler la commande de gain à un niveau plus élevé à ce stade que dans le projet précédent utilisant le microphone, en effet les haut-parleurs ne sont pas conçus pour être utilisés de la même manière.

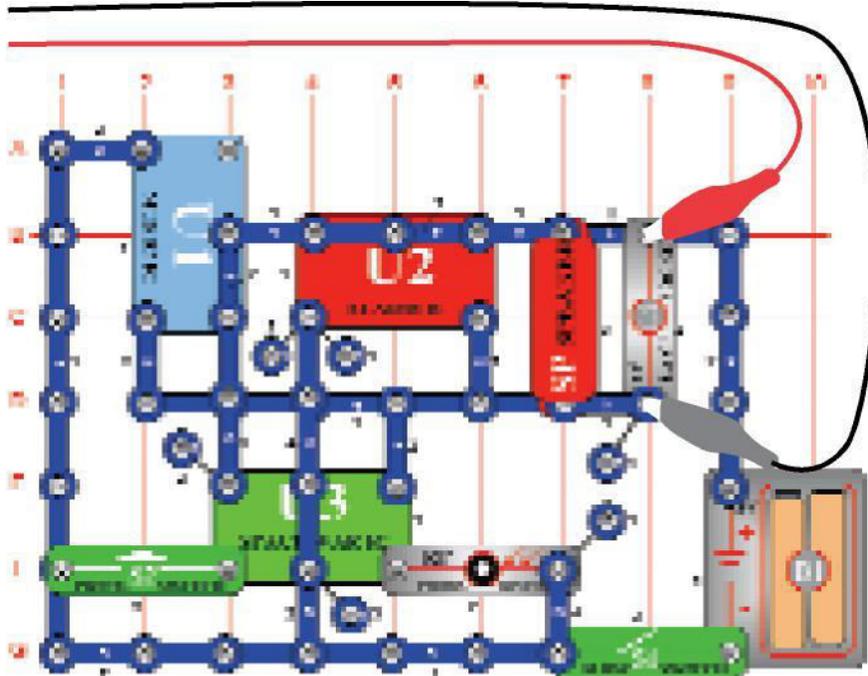
Vous pouvez passer en mode FFT et observez le spectre de fréquences de la même manière que pour le projet PC14 avec le microphone.



Projet n° PC16

Symphonies de son sur

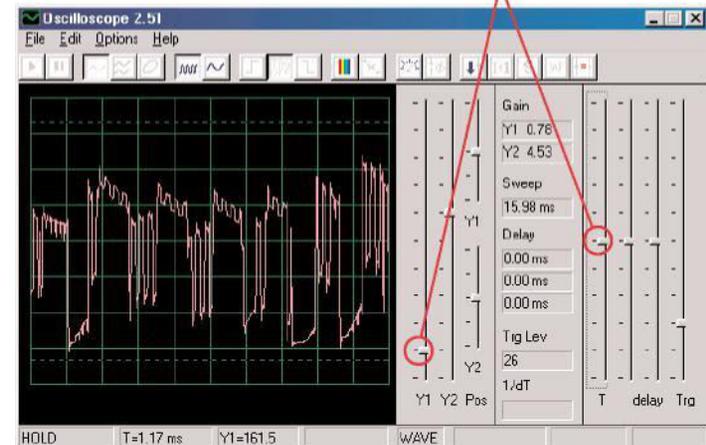
OBJECTIF : observer les ondes avec un signal complexe.



Le projet symphonie de sons combine des ondes produites par les circuits intégrés de la musique, d'une alarme, et de Space War. Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Cliquez sur le bouton on-line pour activer, et allumez l'interrupteur (pièce encliquetable S1). Appuyez sur le commutateur (S2) et agitez votre main au-dessus de la résistance photosensible (RP).

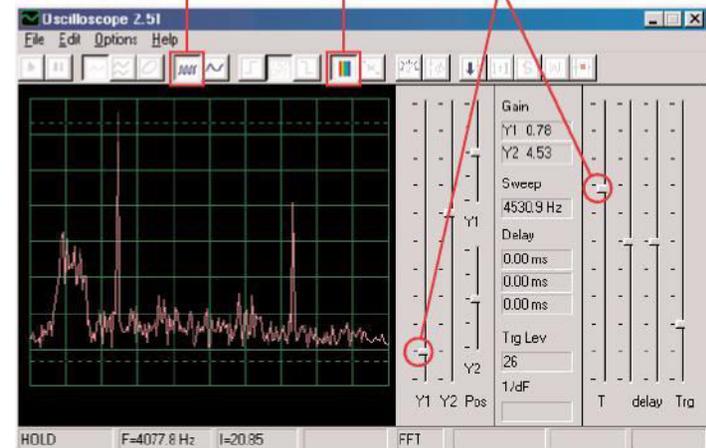
Grâce à la combinaison des sons, l'onde est complexe. Réglez WINSCOPE selon les **paramètres** indiqués, ou comme vous le souhaitez.

Réglages



Cliquez sur le bouton FFT pour examiner le spectre de fréquences du signal. Essayez le **paramètres** indiqués ici, ou ceux que vous souhaitez.

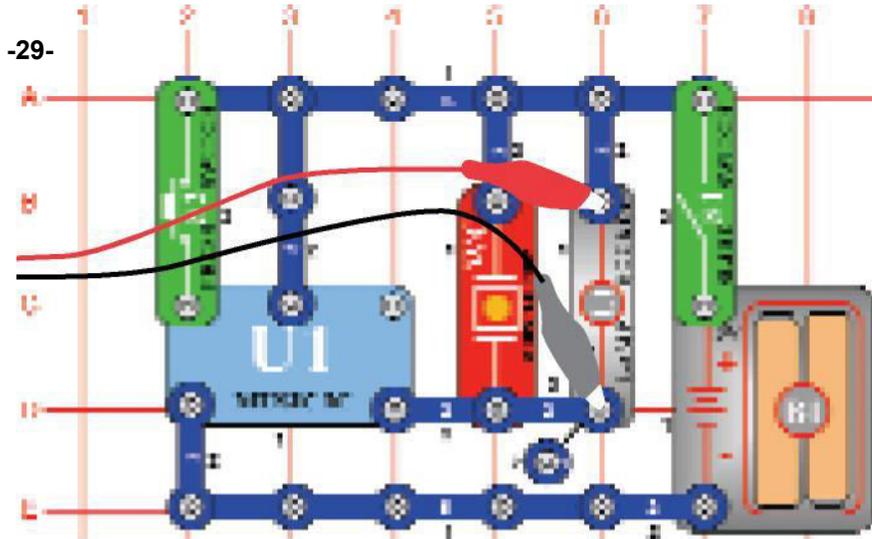
Réglage



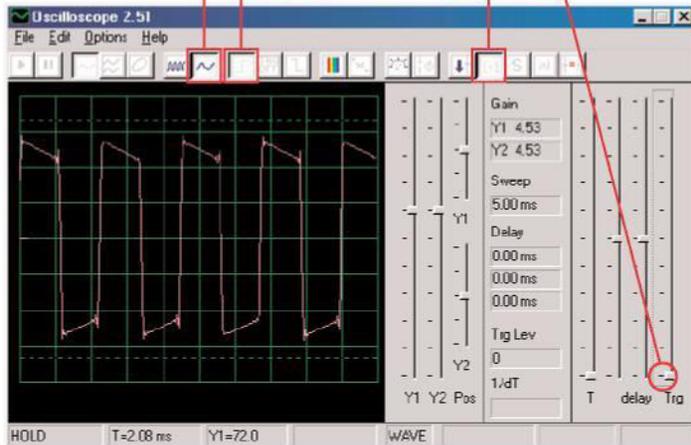
Projet n° PC17

Sonnette sur PC

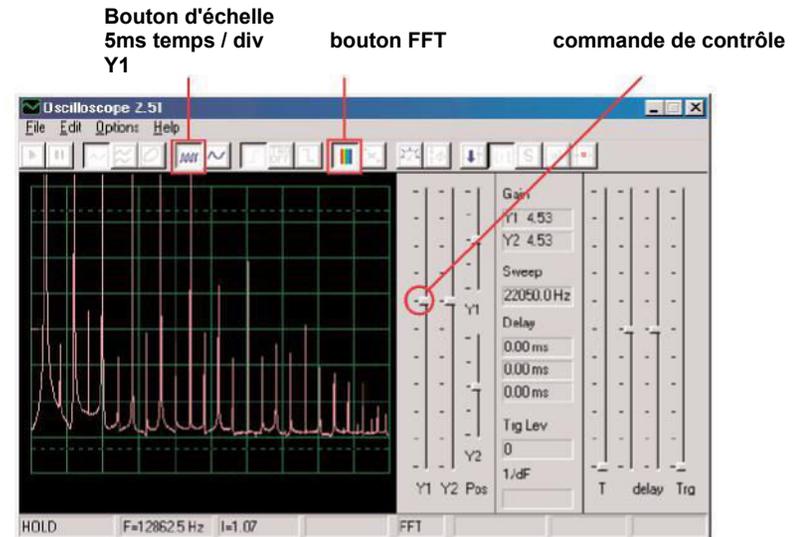
OBJECTIF : observer la sortie d'un circuit musical.



Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Cliquez sur le bouton on-line pour activer, et allumez l'interrupteur (pièce encliquetable S1). Essayez les **paramètres** indiqués ici. Lorsque la musique s'arrête, appuyez sur le commutateur (pièce S2) et elle reprendra.



Cliquez sur le **bouton d'échelle de temps 5ms / div** et sur le **bouton FFT** pour examiner le spectre de fréquence du signal. La commande de gain Y1 est maintenant réglée pour produire un gain élevé, afin que les pics les plus élevés soient hors de l'écran, mais que la plupart des pics inférieurs soient visibles.



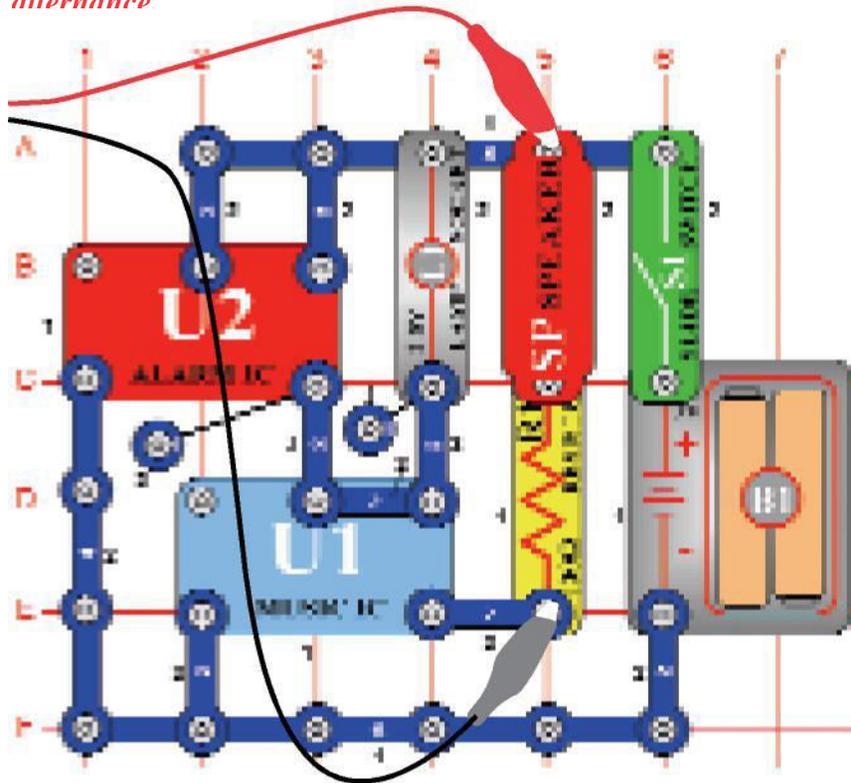
Notez qu'il s'agit de musique et que l'onde de l'oscilloscope a une forme « carrée » et par conséquent le spectre de fréquences a beaucoup de pics avec un espacement égal.

Maintenant ajuster la **commande de gain un peu plu**

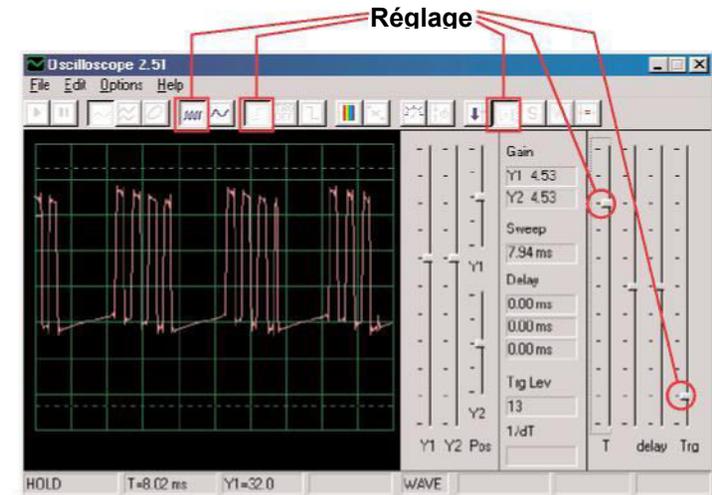
Projet n° PC18

Sons périodiques sur

OBJECTIF : observer la sortie d'un circuit en évolution par alternance



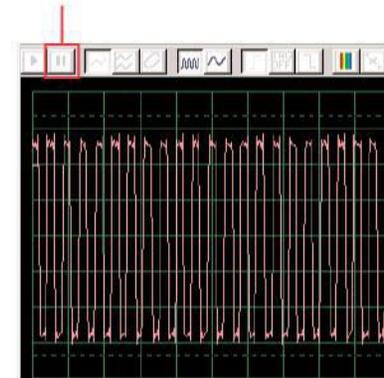
Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Cliquez sur le bouton on-line pour



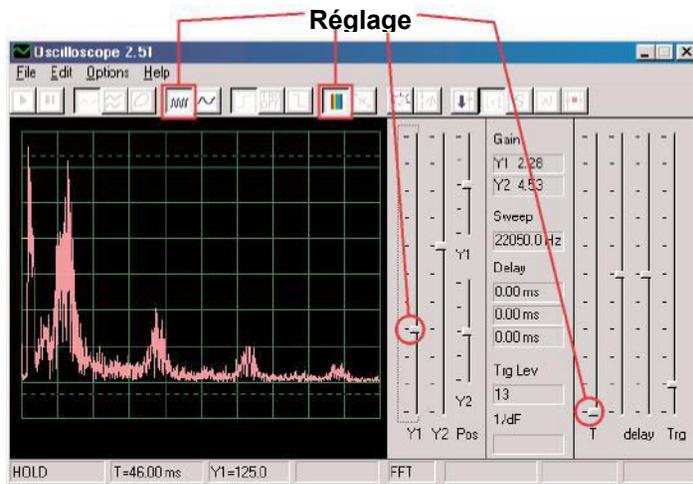
L'affichage de l'oscilloscope fait alterner 2 formes d'onde, celle représentée ici et celle figurant sur la page suivante. Celle-ci montre quelques impulsions suivies d'un signal plat, puis plusieurs impulsions, puis un signal plat, puis des impulsions, puis un signal

Ceci est la deuxième onde de l'oscilloscope lorsque l'on utilise les mêmes paramètres. Il s'agit d'une série continue d'impulsions. Vous pouvez utiliser le **bouton d'attente** pour figer l'écran afin de

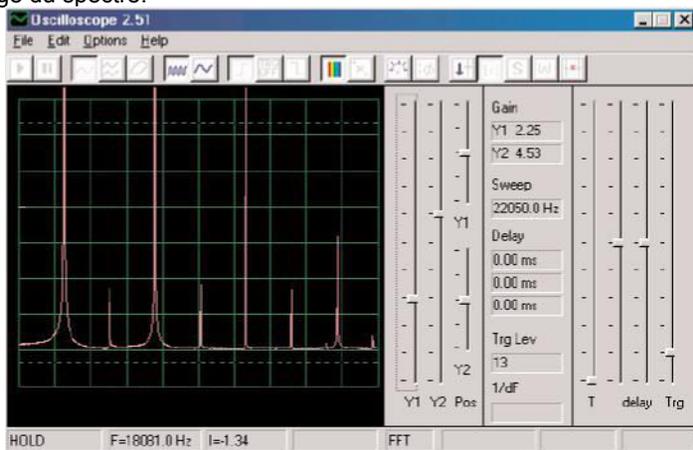
Bouton



Maintenant, passez en mode FFT pour observer les spectres de fréquences correspondant aux 2 formes d'onde ci-dessus. Essayez les **paramètres** indiqués ici.



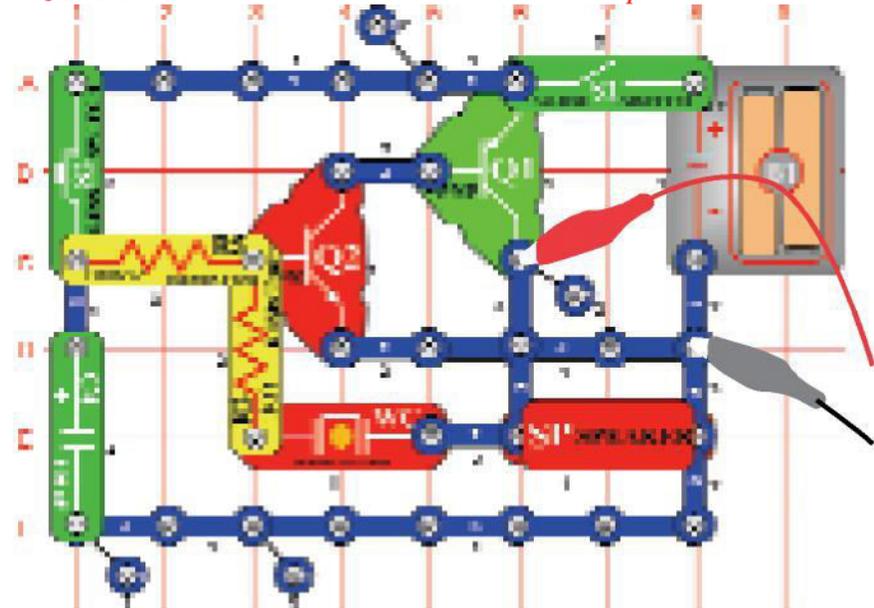
Ceci est le spectre de l'onde de l'oscilloscope présentée sur la page précédente, qui alterne les impulsions et les signaux plats. En raison de la transition entre les impulsions et les signaux plats, le spectre est la forme irrégulière représentée ici. Ceci est le spectre de la forme d'onde de l'oscilloscope représentée en haut de cette page, qui présente une série continue d'impulsions. Dans ce cas il n'y a que des impulsions, sans transition entre les impulsions et les signaux plats. Par conséquent le spectre de fréquence est très « propre », et l'énergie est concentrée sur quelques pics élevés au lieu d'être répartie comme pour l'autre affichage du spectre.



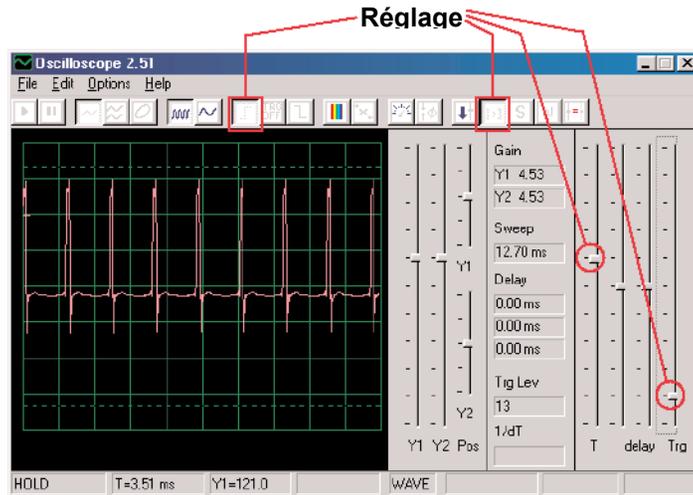
Projet n°PC19

Sonnette longue durée sur PC

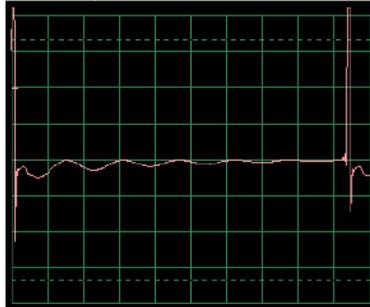
OBJECTIF : observer la sortie d'un circuit en évolution par alternance.



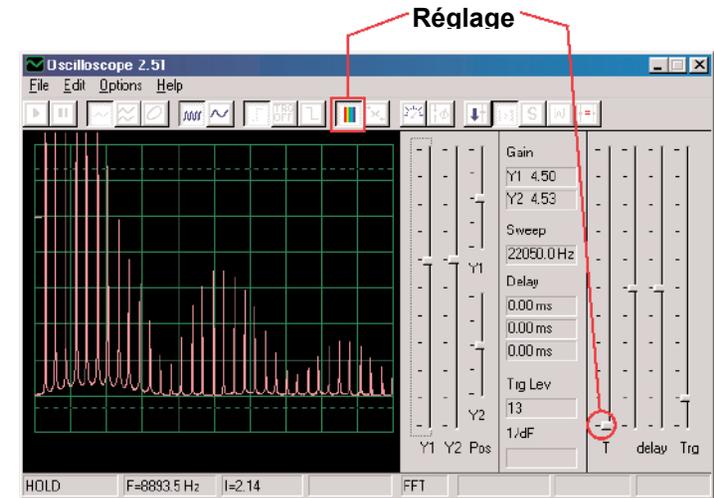
Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Cliquez sur le bouton on-line pour activer, activez l'interrupteur (enclencher partie S1), et appuyez sur le commutateur (partie S2). Essayez les **paramètres** indiqués ici. La forme d'onde à gauche montre le signal obtenu juste après avoir appuyé sur le commutateur, la forme d'onde ci-dessous utilise les mêmes paramètres et montre



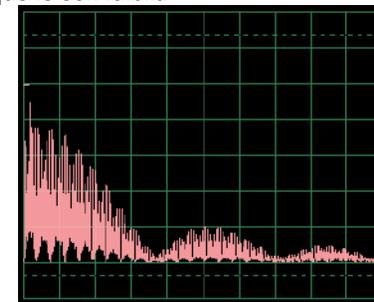
la forme d'onde juste avant l'arrêt du son. Vous voyez les impulsions qui se propagent lentement à mesure que la tonalité du son change.



Maintenant, passez en mode FFT pour regarder le spectre de fréquences à mesure que le son faiblit. Essayez les **paramètres** indiqués ici. Le spectre à gauche est celui obtenu juste après avoir appuyé sur le commutateur. Le spectre ci-dessous utilise les mêmes paramètres et montre le



spectre juste avant l'arrêt du son. Les fréquences et l'amplitude décroissent lentement à mesure que le son faiblit.

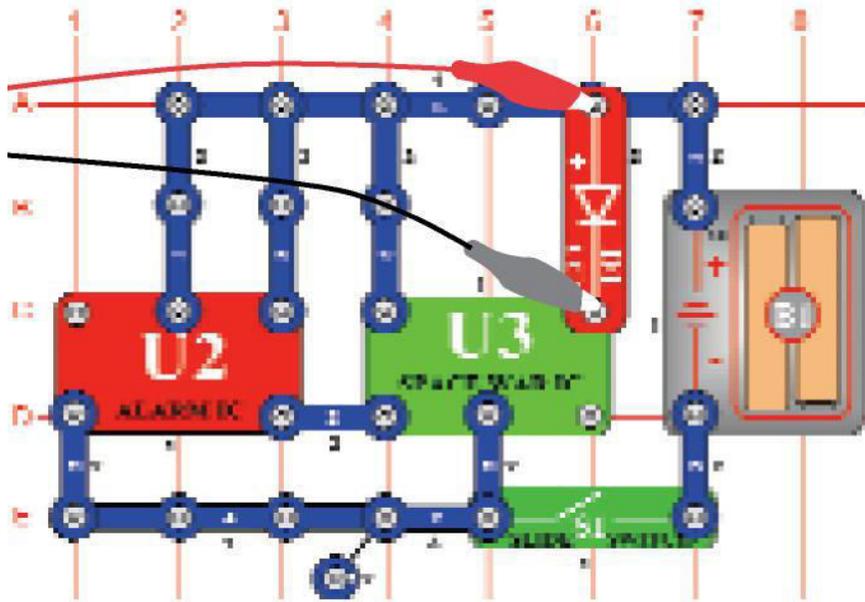




Projet n°PC20

Scintillement space war

OBJECTIF : afficher en permanence les formes créés par le circuit intégré space war.

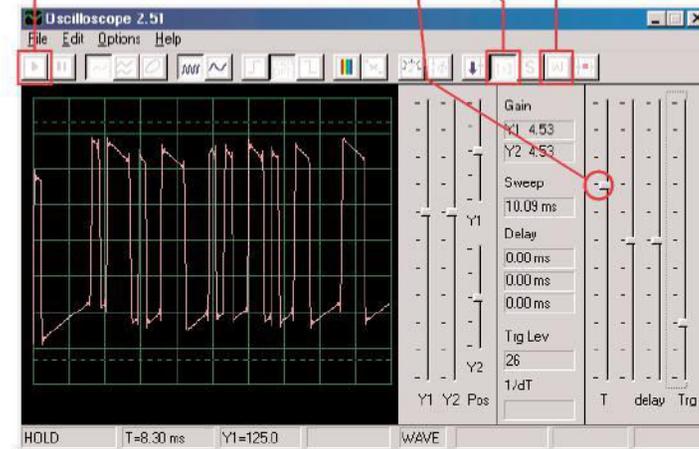


Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de

Cliquez sur le **bouton on-line** pour activer, et allumez l'interrupteur (pièce encliquetable S1). Réglez WINSCOPE avec les **paramètres** indiqués ci-dessous. Le signal du circuit intégré déclenchant l'alarme (partie encliquetable U2) permet au circuit intégré space war (pièce U3) de parcourir les 8 différents modèles

Bouton on-line

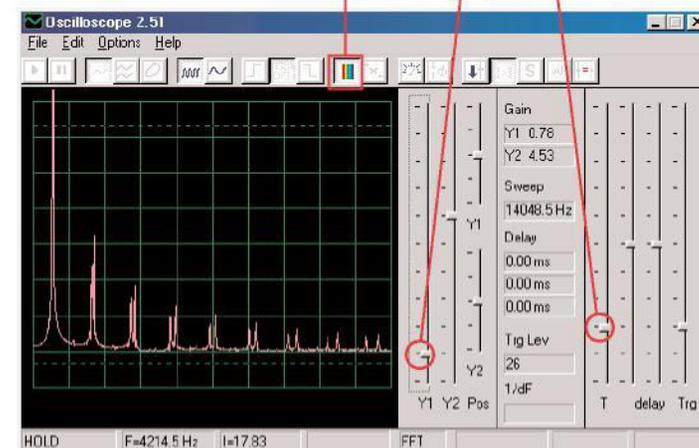
Réglages Mode d'attente



Vous pouvez également activer le **mode d'attente** et appuyez sur le bouton on-line à plusieurs reprises pour afficher un balayage du signal à la fois, au lieu de voir plusieurs balayages.

Activez le mode FFT pour regarder le spectre de fréquences, essayez les **paramètres** indiqués ici. Vous pouvez voir les spectres des différents formes produites par le système intégré space war. vous pouvez voir un échantillon ci-contre

Réglage

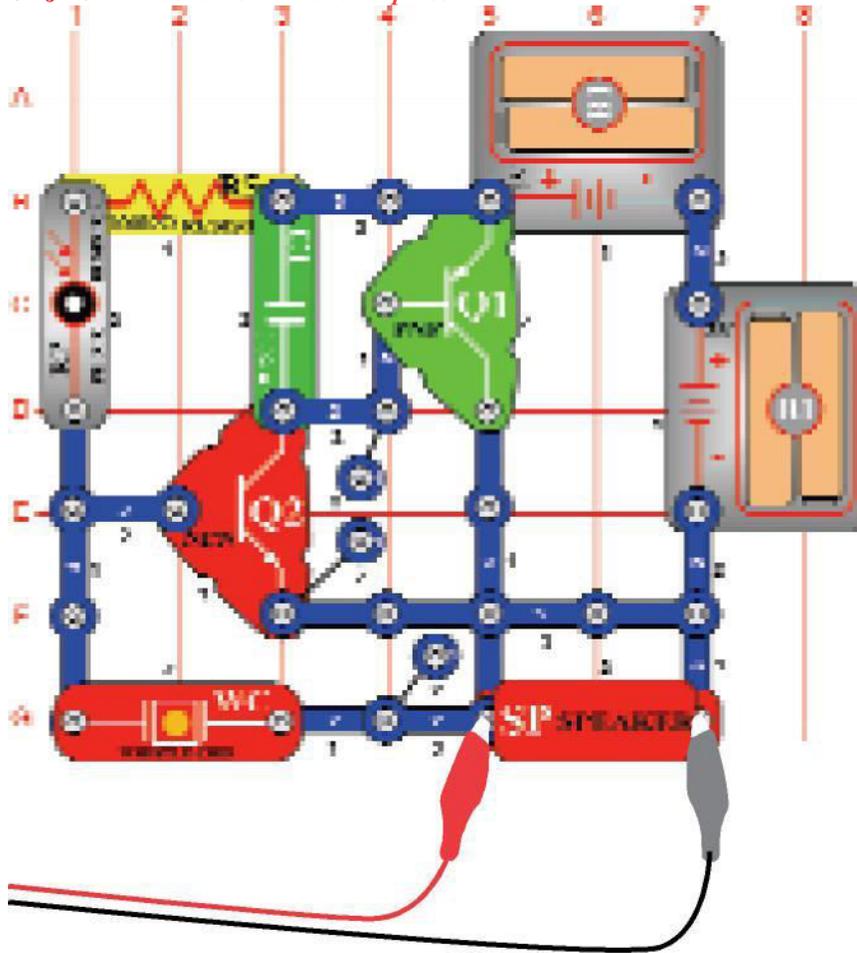




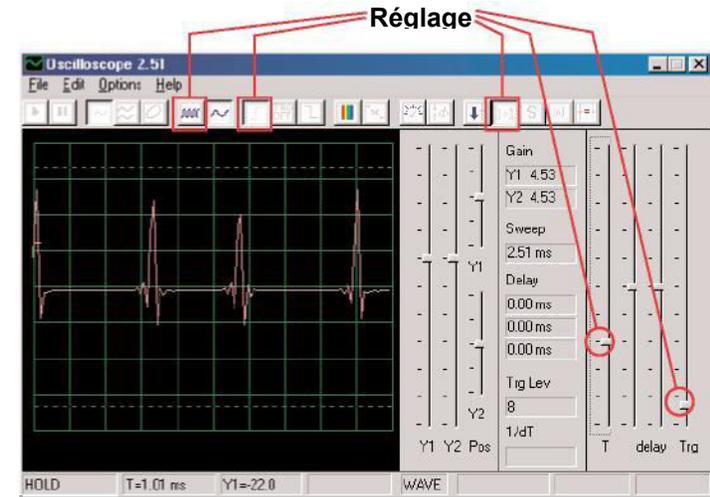
Projet n°PC21

Bourdonnement dans le noir sur PC

OBJECTIF : concevoir un circuit qui sonne.

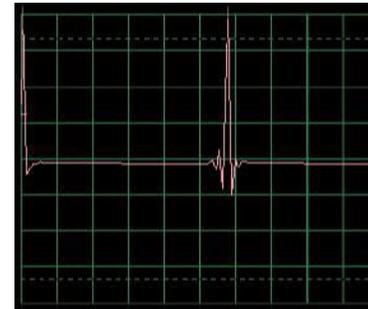


Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme WINSCOPE et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Réglez WINSCOPE selon les **paramètres** indiqués ci-dessous et cliquez sur le bouton On-Line pour procéder à l'activation. Vous pourrez voir ci-contre un échantillon



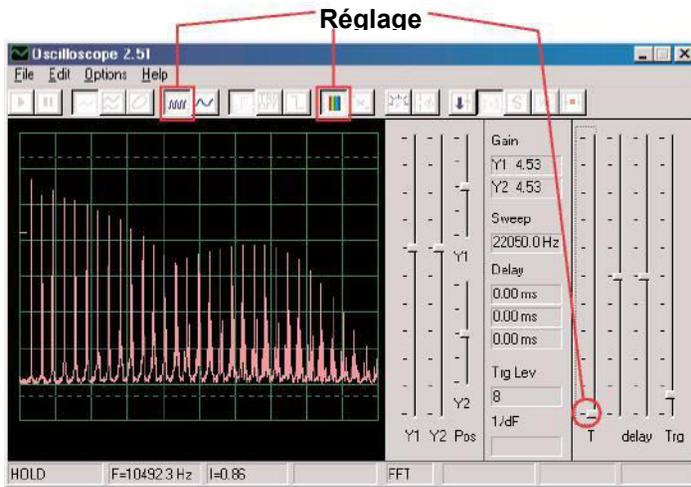
d'onde.

La forme d'onde réelle varie en fonction de la quantité de lumière qui brille sur la photorésistance (pièce encliquetable RP). Si vous couvrez la photorésistance alors le circuit s'éteint.



L'onde ci-dessus est faible et erratique, par conséquent remplacez le $\chi\omicron\nu\delta\epsilon\nu\sigma\alpha\tau\epsilon\upsilon\rho$ 0,02 F (partie encliquetable C1) par le condensateur 0,1 μ F. Vous trouverez à gauche un échantillon de la nouvelle onde avec les mêmes paramètres. Sa fréquence est plus faible, mais son amplitude est plus élevée.

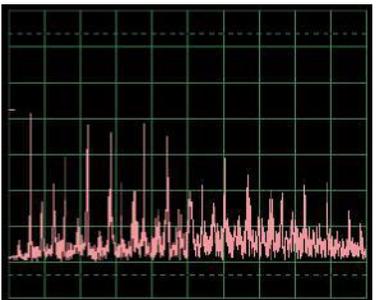
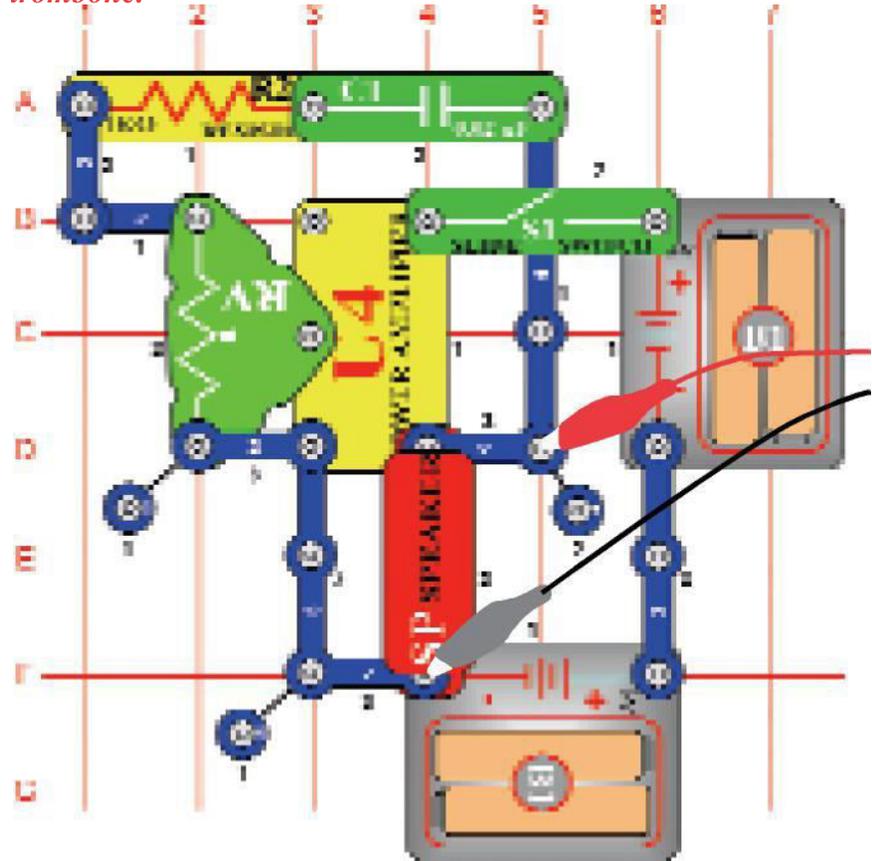
Activez le mode FFT pour regarder le spectre de fréquences, essayez les paramètres indiqués ici.



Projet n°PC22

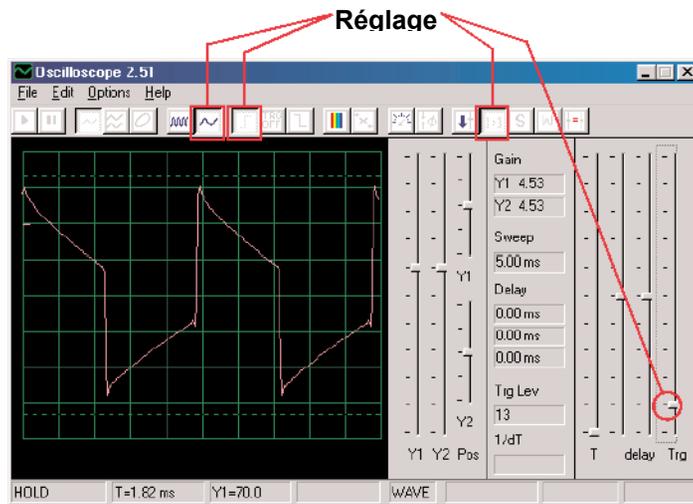
Trombone sur PC

OBJECTIF : concevoir un circuit qui sonne comme un trombone.

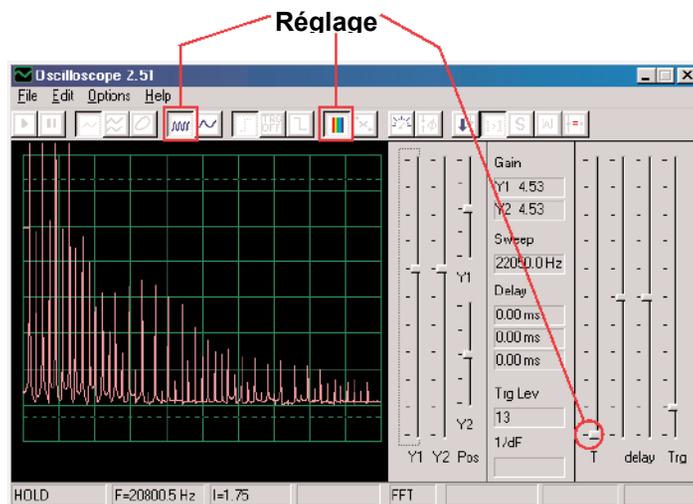


Maintenant, remplacez le χ par λ et le χ par λ . Vous trouverez à gauche un échantillon, avec les mêmes paramètres WINSCOPE que ci-dessus. Comme avec le mode oscilloscope, son spectre est plus faible et plus irrégulier.

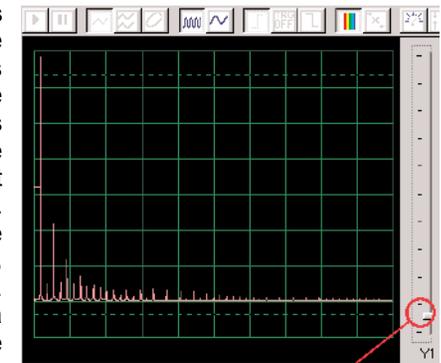
Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Cliquez sur le bouton on-line pour activer, et allumez l'interrupteur (pièce encliquetable S1). Réglez WINSCOPE selon les **paramètres** indiqués ci-dessous, et déplacez le levier de la résistance ajustable (pièce enclenchable RV) afin de changer la forme de l'onde et le son. Dans certaines positions, il se pourrait qu'il n'y ait pas de son. Vous pourrez voir ci-contre un échantillon d'onde.



Activez le mode FFT pour regarder le spectre de fréquences, essayez les **paramètres** indiqués ici.



Notez que dans l'affichage au-dessus la commande de gain Y1 est placée vers le haut pour montrer les faibles niveaux d'énergie des composantes de haute fréquence du signal, même si les pics plus forts des composantes de fréquences plus basses sont sur le haut de l'écran. Cela peut être trompeur. Maintenant changer la commande de **gain Y1** afin de voir les plus haut pics, cet exemple est illustré à droite. Maintenant, voyez la façon dont la principale fréquence du signal domine les autres.



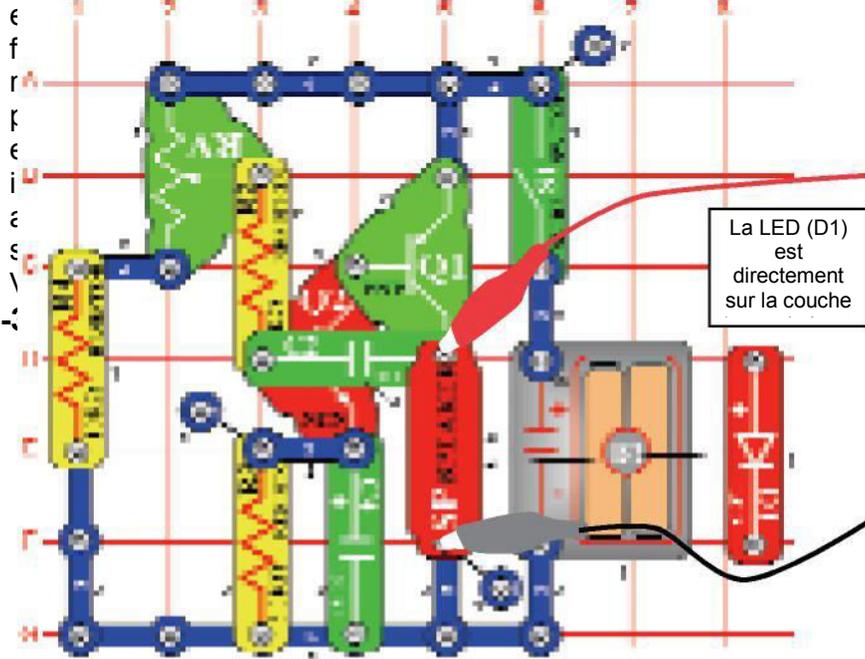
Gain Y1

Projet n°PC23

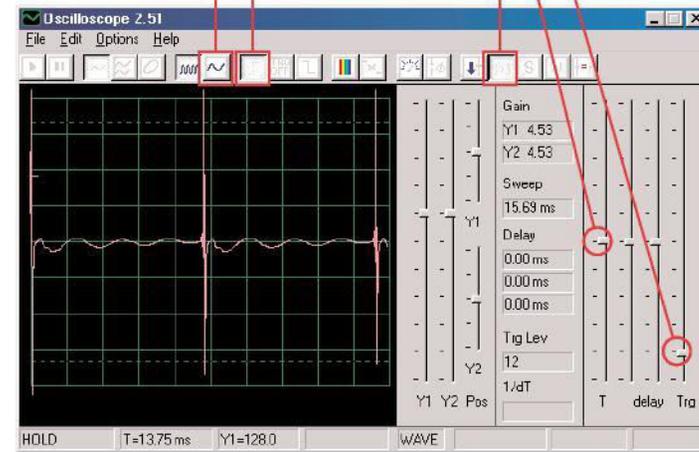
Impulsion sonore Oscillateur sur PC

OBJECTIF : concevoir un oscillateur à impulsions.

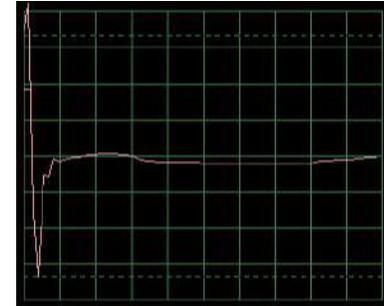
Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Si vous réalisez cette



Échelle 0.5ms / div Paramètres

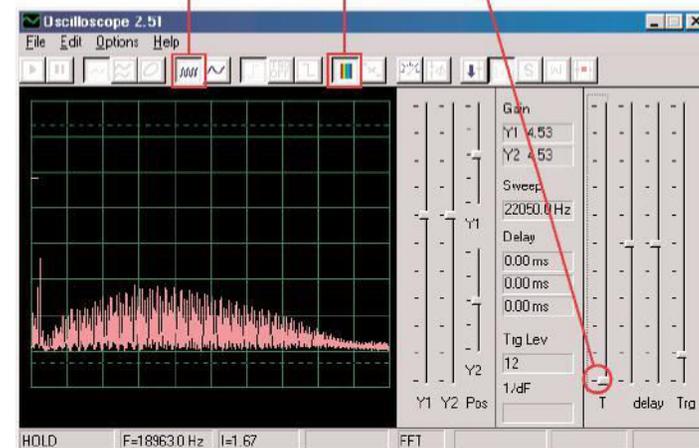


Vous pouvez également modifier l'échelle **0,5ms / div** afin de voir de plus près l'une des impulsions, comme indiqué à droite :



Activez le mode FFT pour regarder le spectre de fréquences, essayez les **paramètres** indiqués ici.

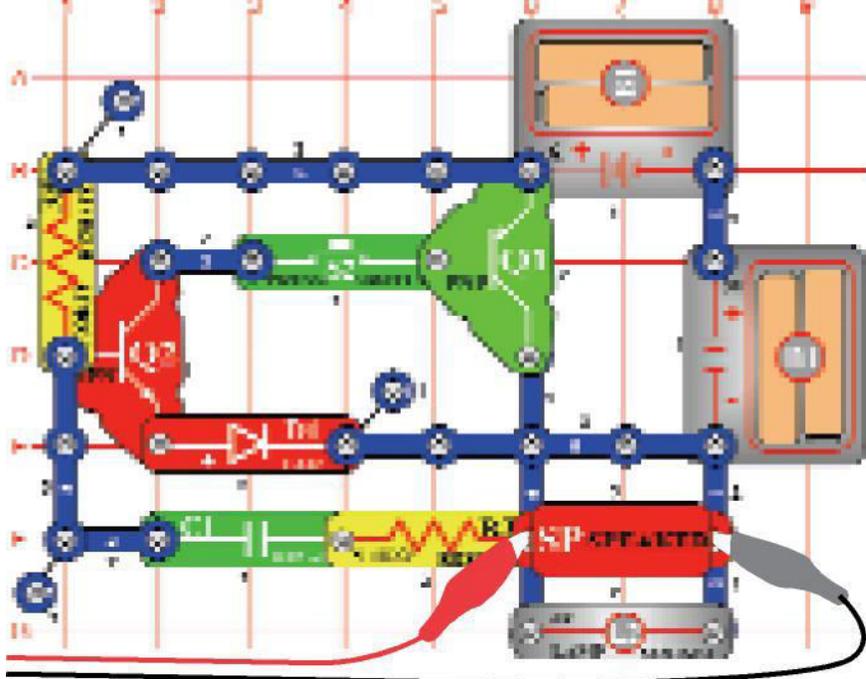
Réglage



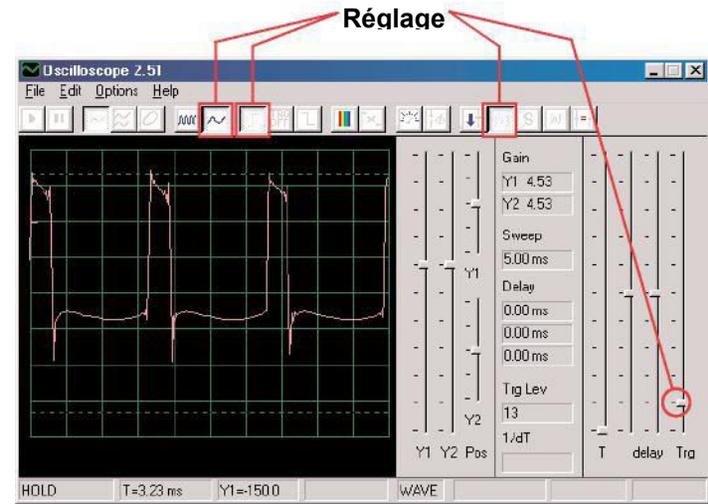
Projet n°PC24

Sonnette haute fréquence sur PC

OBJECTIF : concevoir une sonnerie à haute fréquence.

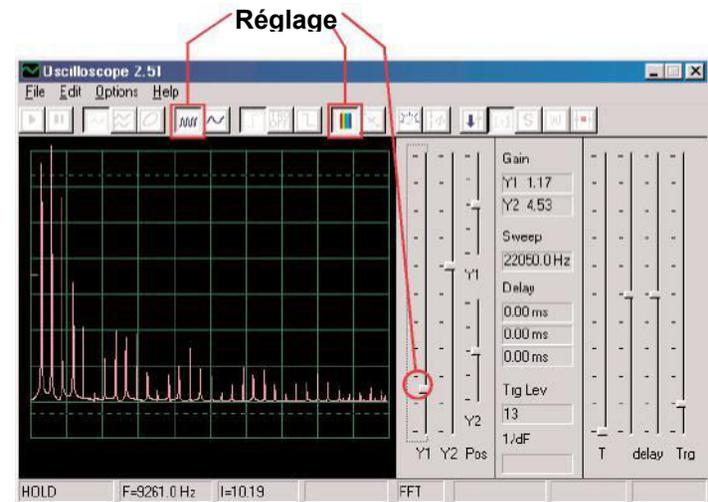


Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Cliquez sur le bouton On-Line pour procéder à l'activation, et maintenez enfoncé le commutateur (partie encliquetable S2). Réglez WINSCOPE selon les **paramètres** indiqués en haut à droite. Vous pourrez voir en haut à droite un échantillon d'onde.



Activez le mode FFT pour regarder le spectre de fréquences, essayez les **paramètres** indiqués ici.

Vous pouvez modifier certains paramètres Winscope pour voir l'onde et le

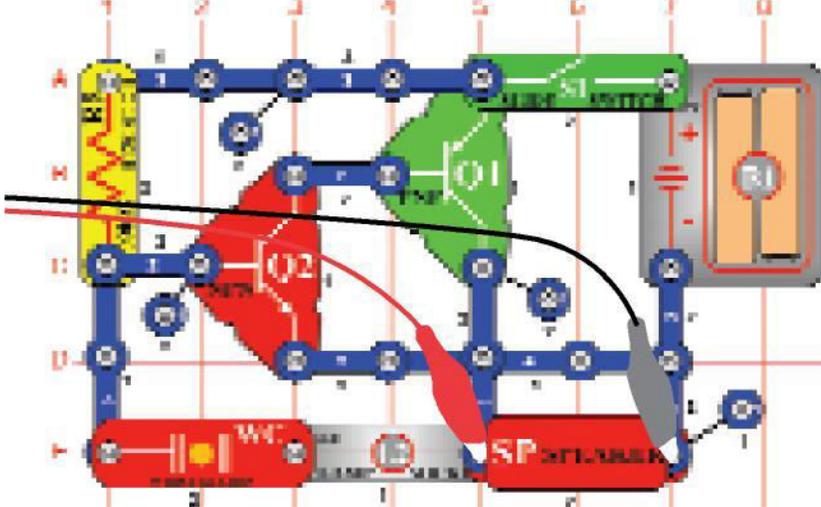


spectre de différentes manières si vous le souhaitez. Vous pouvez également placer le $\chi_{\text{ονδενσατευρ}} 0,021$ F au-dessus de la puce sifflet afin de diminuer la fréquence.

Projet n°PC25

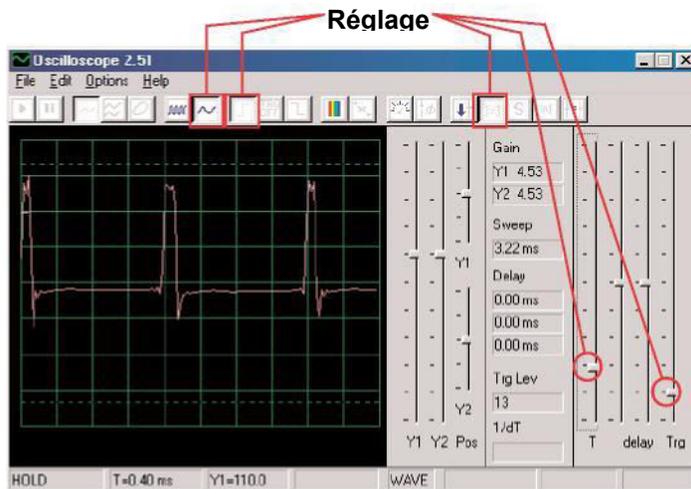
Générateur de tonalité sur PC

OBJECTIF : concevoir un oscillateur à haute fréquence.

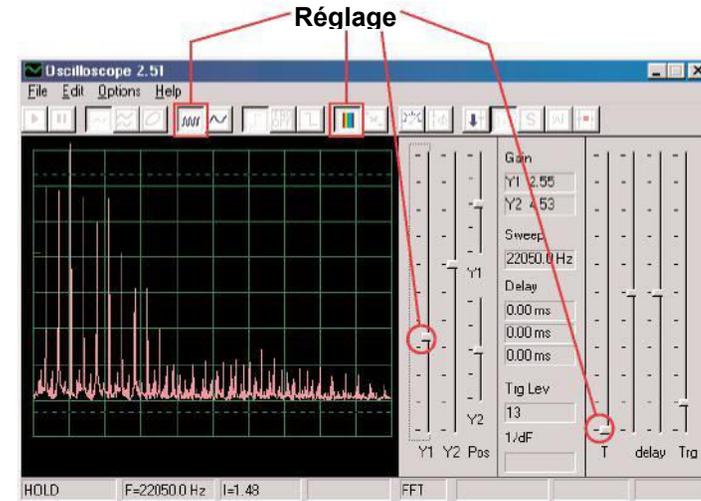


Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Cliquez sur le bouton On-Line pour procéder à l'activation, et allumez l'interrupteur. Réglez Winscope en utilisant les **paramètres** indiqués ci-dessous. Vous pourrez voir ci-contre un échantillon d'onde.

-39-



Activez le mode FFT pour regarder le spectre de fréquences, essayez les **paramètres** indiqués ici.



Projet n°PC26

Générateur de tonalité sur PC (II)

Modifiez le circuit pour le projet PC25 en remplaçant le condensateur $0,02\mu\text{F}$ (C1) sur le dessus de la puce de sifflet (WC). Regardez l'onde et la fréquence du spectre en utilisant les mêmes paramètres que ceux du projet PC19, la fréquence est plus faible maintenant.

Projet n°PC27

Générateur de tonalité sur PC (III)

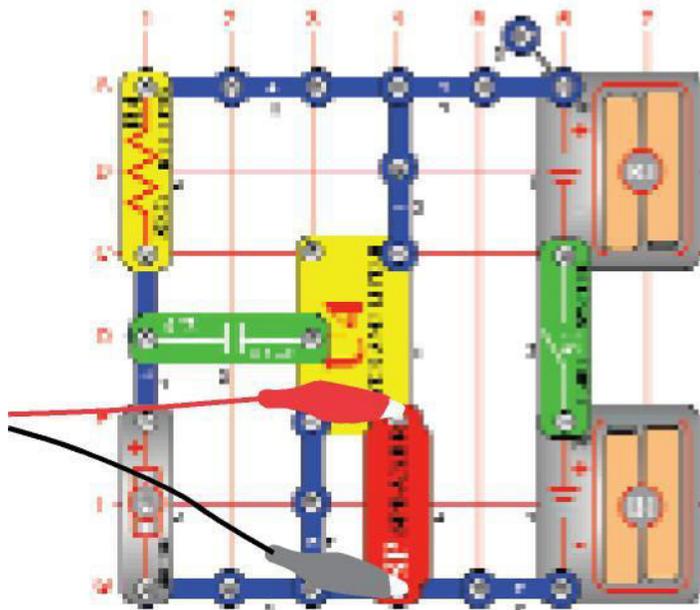
Modifiez le circuit pour le projet PC25 en plaçant le condensateur $0,1\mu\text{F}$ (C2) au-dessus de la puce de sifflet (WC). Regardez l'onde et le spectre de la fréquence en utilisant les mêmes paramètres que ceux du projet PC19, mais vous voudrez peut-être changer l'échelle de temps dans la mesure où la fréquence est beaucoup plus faible maintenant.



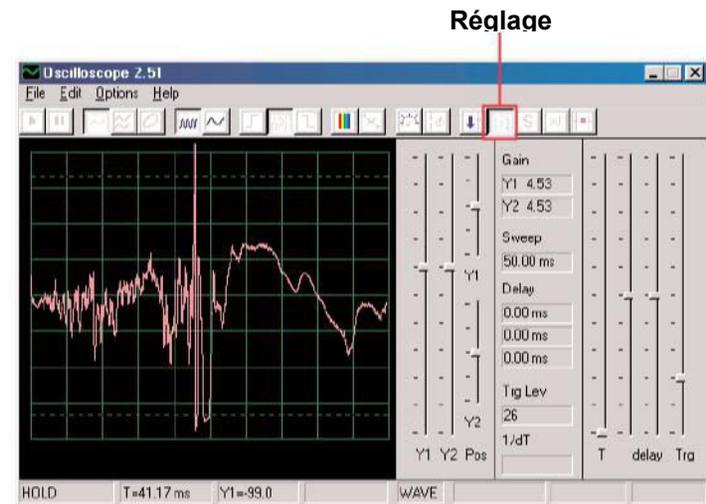
Projet n°PC28

Machine à taper style

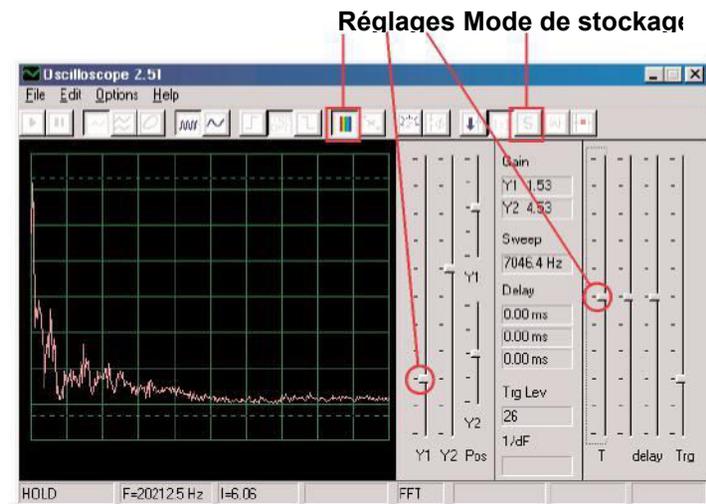
OBJECTIF : concevoir un circuit qui reproduit les cliquetis



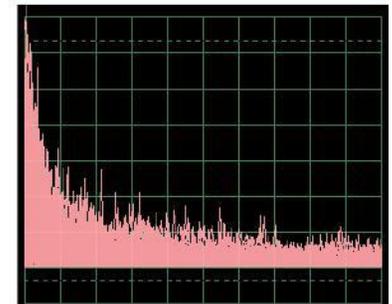
Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Cliquez sur le bouton On-Line pour procéder à l'activation, et allumez l'interrupteur. Réglez WINSCOPE selon les **paramètres** indiqués en haut à droite. Faites tourner le moteur (enclencher une partie M1) lentement



Activez le mode FFT pour regarder le spectre de fréquences, essayez les **paramètres** indiqués ici.



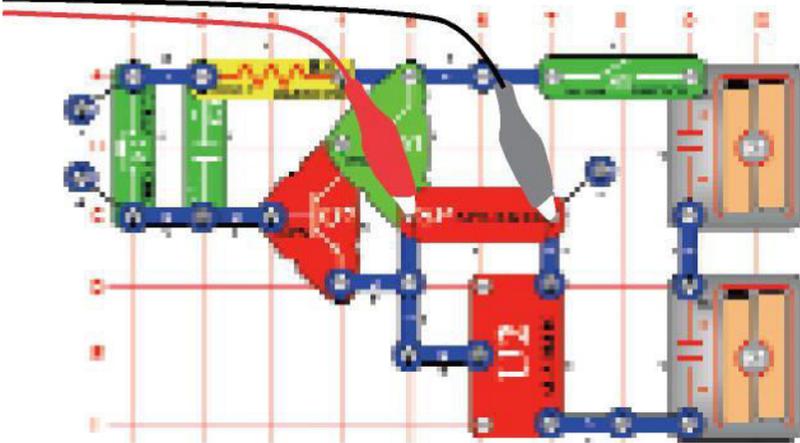
Vous pouvez également activer le **mode de stockage** pour voir les pics enregistrés lorsque vous faites tourner le moteur,



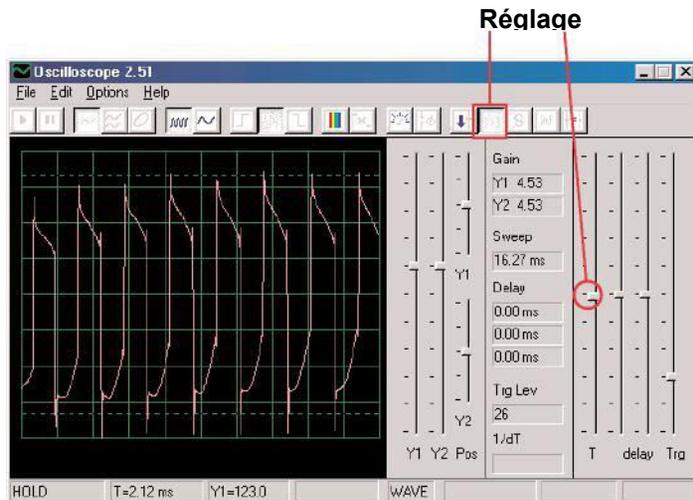
Projet n°PC29

Sirène de transistor

OBJECTIF : concevoir une sirène qui décroît

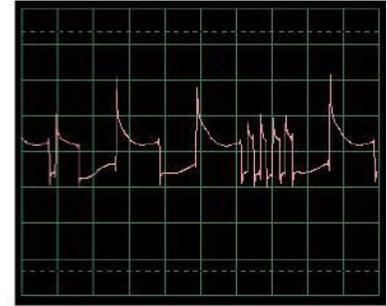


Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Si vous réalisez cette expérience après avoir effectué l'expérience précédente, alors fermez le programme Winscope et redémarrez-le afin de réinitialiser les paramètres. Réglez WINSOPE selon les **paramètres** indiqués en haut à droite. Cliquez sur le bouton On-lente

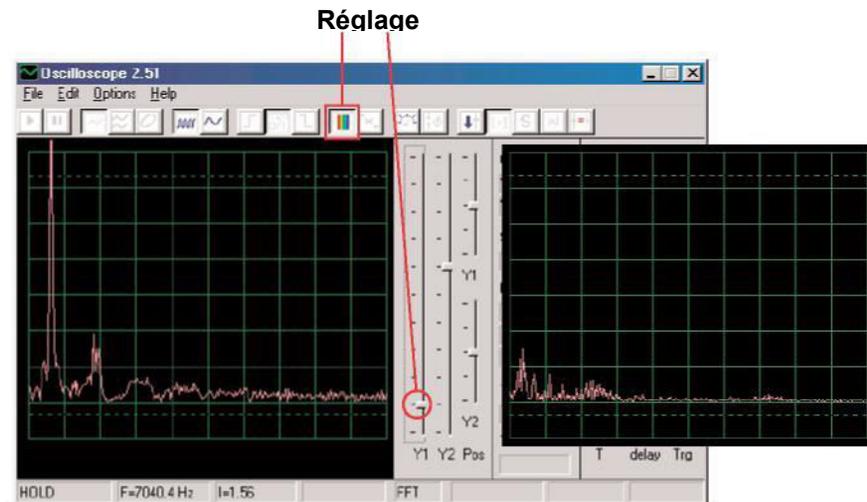


Cet écran affiche la sirène juste après que vous avez appuyé

Cet écran (avec les mêmes réglages) montre la sirène quand elle ne résonne presque plus. L'onde est devenue faible et parfois erratique.



Activez le mode FFT pour regarder le spectre de fréquences, essayez les **paramètres** indiqués ici. L'écran sur la gauche montre le signal juste après que vous avez appuyé sur le commutateur et l'écran sur la droite montre le signal juste avant



Projet n°PC30

Sonnette

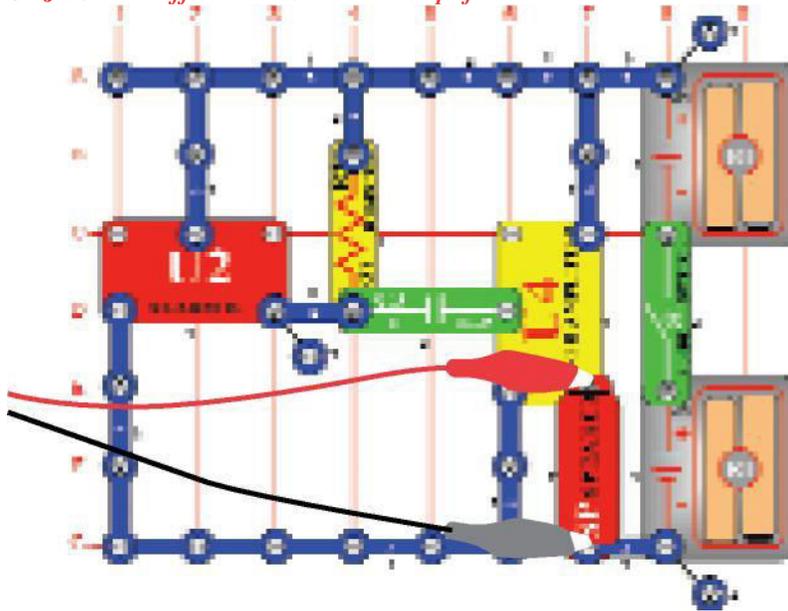
Modifiez le circuit PC29 en remplaçant le circuit intégré déclenchant l'alarme (U2) par le circuit intégré de la musique (U1), utilisez un 1 mousquetons et un 2 mousquetons pour connecter D6-E6 sur le dessus du circuit intégré de la musique. La musique ralentit et arrête. Utilisez les mêmes paramètres que



Projet n° PC31

Amplificateur de sirène de police sur PC

OBJECTIF : afficher la sortie d'un amplificateur.



Fabriquez le circuit représenté et réglez Winscope selon les **paramètres** indiqués ci-dessous. Le son de la sirène est très fort. Dans la plupart des cas, les **bords supérieurs et inférieurs de l'onde seront plats**, ce qui indique que la tension est trop élevée pour le niveau d'entrée du microphone de votre ordinateur et entraîne des déformations. Vous pouvez parfois corriger cette situation si vous le souhaitez, en réduisant la commande de volume de l'entrée de votre microphone (voir p. 3), mais nous vous recommandons de ramener le volume au niveau normal avant de réaliser d'autres projets.

Réglages
Bords plats

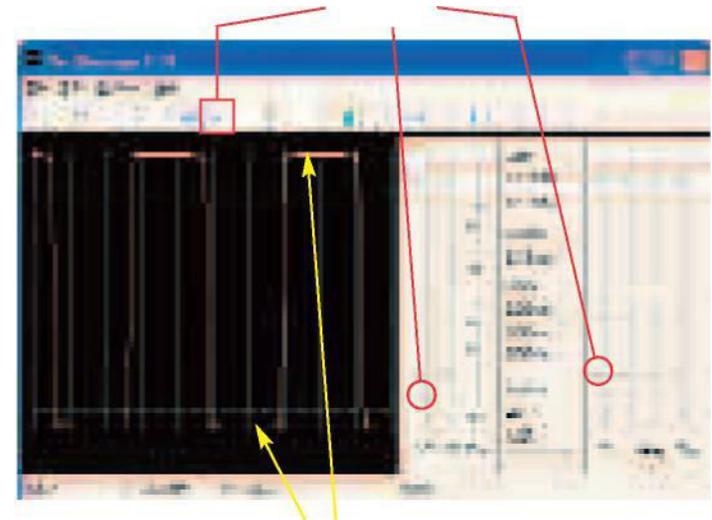
Vous pouvez également faire des sons d'alarme différents en connectant le circuit intégré déclenchant l'alarme en utilisant les configurations représentées dans les projets n° 23-26.

Projet n° PC32

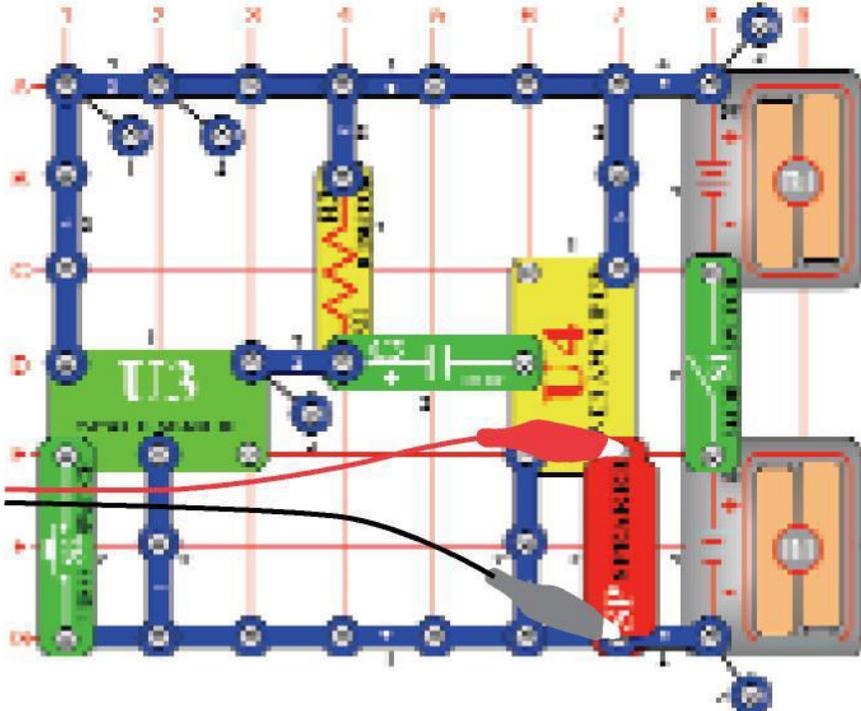
Amplificateur de musique sur PC

Modifier le circuit PC31 en remplaçant le circuit intégré déclenchant l'alarme (U2) par le circuit intégré diffusant de la musique (U1). Utilisez les mêmes paramètres que ceux du PC31 pour afficher l'onde, vous pourrez également utiliser le bouton FFT pour afficher le spectre de la fréquence.

-42-

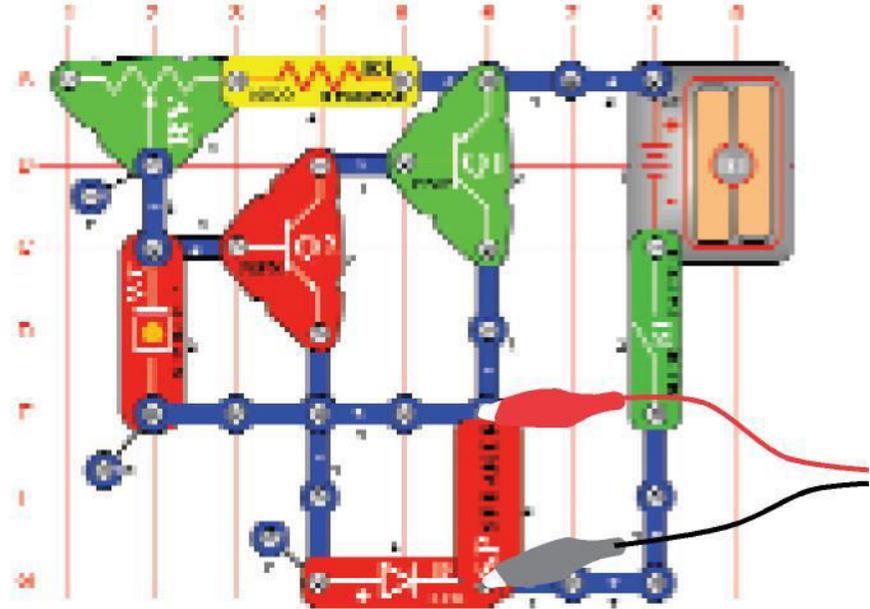


☐ Projet n°PC33 Amplificateur Space War

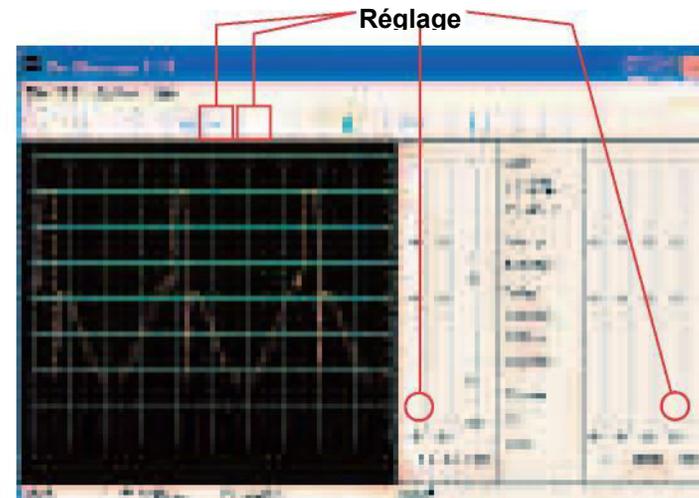


Fabriquez le circuit représenté et utilisez les mêmes paramètres que ceux du PC31 pour afficher l'onde. Appuyez sur l'interrupteur (S2) pour modifier les sons et la forme de l'onde.

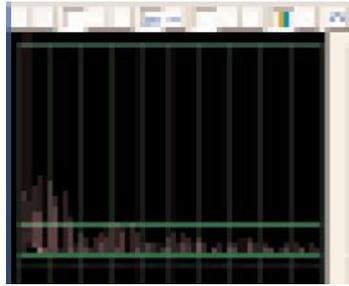
☐ Projet n°PC34 Générateur de tonalité sur



Construisez le circuit représenté, et essayez les **paramètres** au figurant ci-dessous. Déplacez le levier de la résistance ajustable pour changer la fréquence. Vous pourrez voir ci-contre un



Essayez ces paramètres pour voir le spectre :

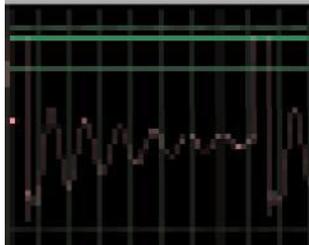


Projet n° PC35 Générateur réglable de tonalité sur PC (II)

Modifiez le circuit du projet PC34 en plaçant le condensateur $0,02\mu\text{F}$ (C1) au-dessus de la puce sifflet (WC). Observez l'onde et la fréquence du spectre en utilisant les mêmes paramètres que ceux du projet PC34, la fréquence est plus faible maintenant.

Projet n° PC36 Générateur réglable de tonalité sur PC (III)

Modifiez le circuit du projet PC34 en plaçant le condensateur $0,1\mu\text{F}$ (C2) au-dessus de la puce sifflet (WC). Observez l'onde et le spectre de la fréquence en utilisant les mêmes paramètres que ceux du projet PC34, mais vous voudrez peut-être changer l'échelle de temps dans la mesure où la fréquence est beaucoup plus faible maintenant.



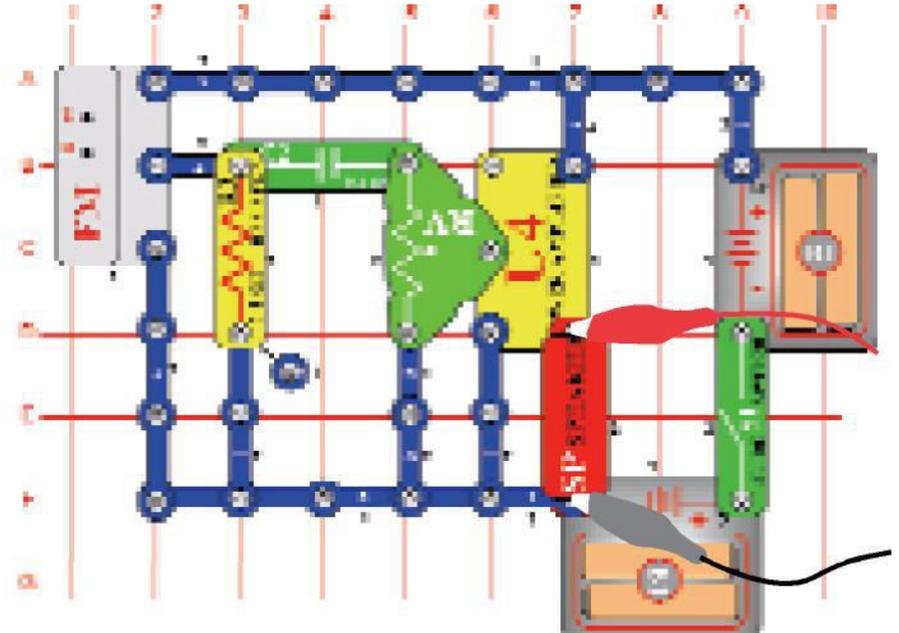
Projet n° PC37 Générateur de tonalité sur PC (IV)

Modifiez le circuit du de projet PC34 en remplaçant la résistance $10\text{k}\Omega$ (R4) par la photorésistance (RP). Regardez l'onde et le spectre de la fréquence en utilisant les mêmes paramètres que ceux du projet PC34, et agitez la main au-dessus de la photorésistance pour changer le son et la forme. Il n'y aura pas toujours de son.

Projet n° C38 Radio FM réglable sur PC

OBJECTIF : voir la sortie d'une radio FM.

Allumez l'interrupteur à glissière (S1) et appuyez sur la bouton R. Maintenant, appuyez sur le bouton T et la modulation de fréquence (FM) recherchera une

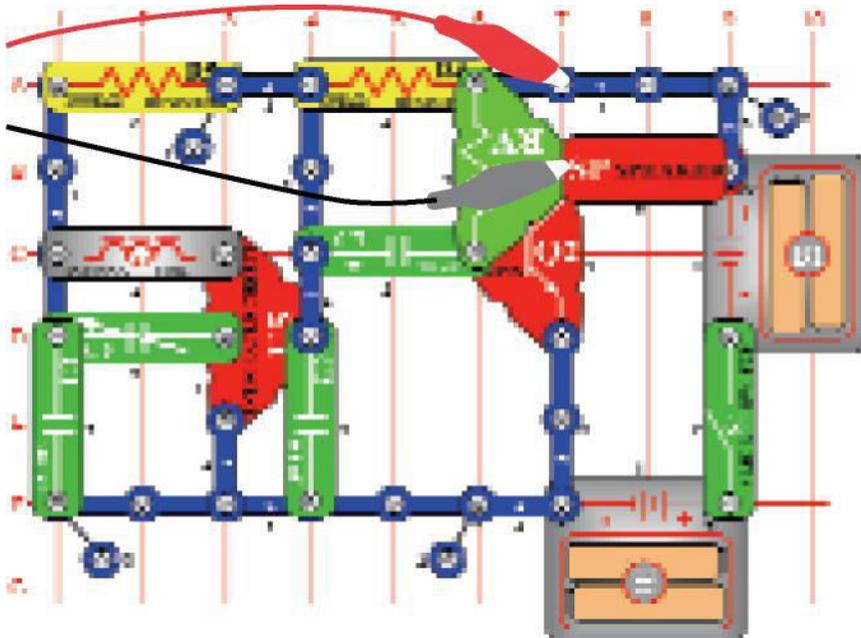


station de radio. Lorsque vous trouvez une station, elle se verrouille et vous l'entendez sur le haut-parleur (SP). Appuyez à nouveau sur le bouton T pour passer à la station de radio suivante.

Branchez le câble interface PC, comme indiqué. Paramétrez Winscope comme vous le souhaitez ou utilisez les mêmes paramètres Winscope pour voir l'onde et le spectre de la fréquence de la même manière que dans le projet PC12 (radio AM), puisque la parole et la musique constitue le signal de sortie vers le haut-parleur de la même manière que dans le projet PC12. (Les radio AM et FM transmettent les mêmes types d'informations à l'aide de différentes méthodes de modulation.) Réglez le volume à l'aide de la résistance ajustable (RV) afin que la totalité de l'onde s'affiche sur l'écran Winscope.



Projet n°PC39 Transistor de Radio AM sur PC (II)

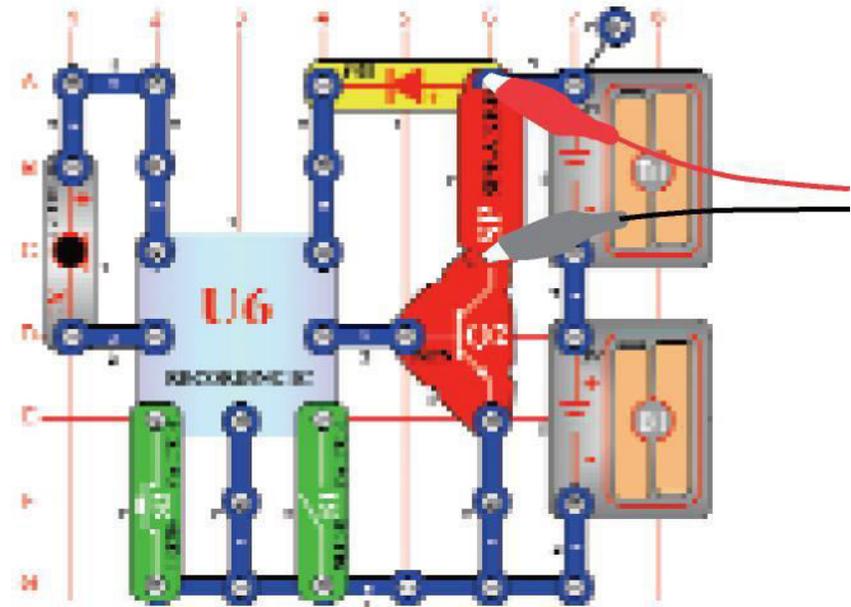


OBJECTIF : voir la sortie d'une radio FM.

Allumez l'interrupteur et réglez le condensateur variable (CV) sur une station de radio, puis réglez le volume à l'aide de la résistance ajustable (RV). Utilisez les mêmes paramètres Winscope que ceux du projet PC12 (radio AM) pour voir l'onde et la fréquence du spectre. L'onde est différente de celle des projets PC12 et PC38, car ces circuits utilisent le circuit intégré de l'amplificateur de puissance (U4), à la place du transistor NPN pour l'amplification.



Projet n° PC40 Lecture et



enregistrement sur PC

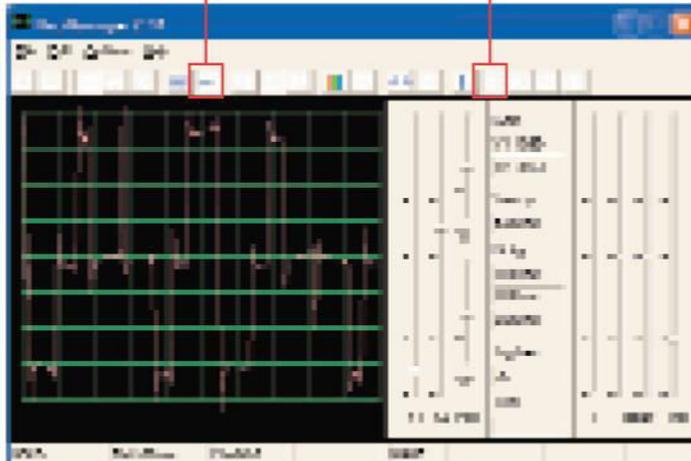
Objectif : voir l'onde que produit la musique et votre voix.

Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Allumez l'interrupteur à glissière (S1), vous entendrez un signal sonore (bip) qui indique que vous pouvez commencer l'enregistrement. Parlez dans le micro (X1) jusqu'à 8 secondes, puis éteignez l'interrupteur à glissière (il émet également un bip après 8 secondes).

Appuyez sur le commutateur (S2) pour lancer la lecture. Il diffuse l'enregistrement que vous avez fait suivi par l'une des trois chansons. Si vous appuyez sur le commutateur avant la fin de la chanson, la musique s'arrêtera. Vous devrez peut-être appuyer sur le commutateur à plusieurs reprises pour écouter les trois chansons.

Utilisez Winscope pour voir l'onde et le spectre de fréquence lors de la lecture de votre enregistrement et de la musique. Vous pourrez voir ci-contre un échantillon d'onde produite par la musique.

Exemple de forme

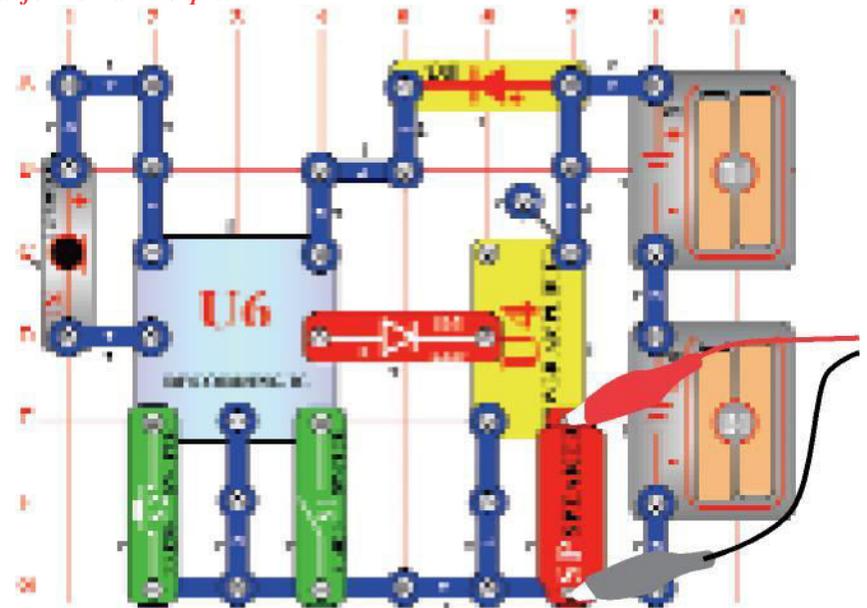


Projet n°PC41

Amplificateur de puissance

Circuit intégré de lecture de la musique

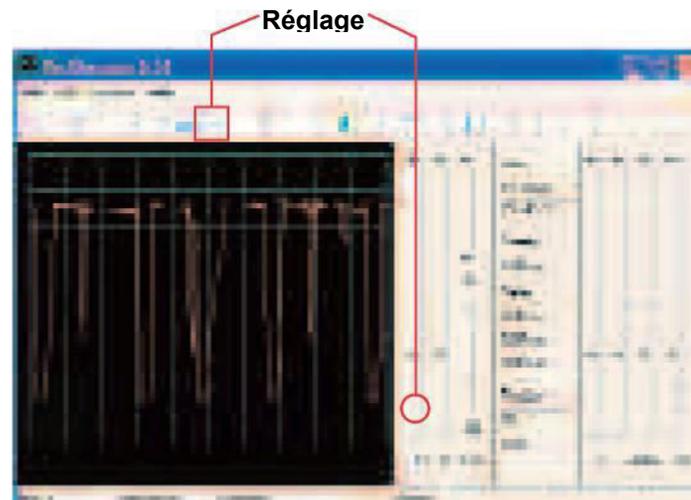
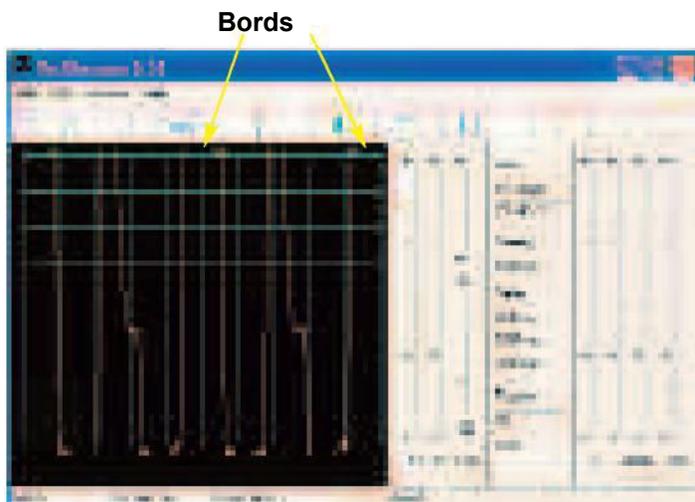
OBJECTIF : montrer la façon dont une amplification d'un niveau élevé peut déformer la musique.



Fabriquez le circuit tel qu'il est représenté. Allumez l'interrupteur à glissière (S1), vous entendrez un signal sonore (bip) qui indique que vous pouvez commencer l'enregistrement. Parlez dans le micro (X1) jusqu'à 8 secondes, puis éteignez l'interrupteur à glissière (il émet également un bip après 8 secondes). Appuyez sur le commutateur (S2) pour lancer la lecture. Il diffuse l'enregistrement que vous avez fait suivi par l'une des trois chansons. Si vous appuyez sur le commutateur (S2) avant la fin de la chanson, la musique s'arrêtera. Vous devrez peut-être appuyer sur le commutateur à plusieurs reprises pour écouter les trois chansons.

Ce circuit intégré enregistreur fonctionne de la même manière que dans le projet PC40, sauf que le circuit intégré de l'amplificateur de puissance (U4) utilisé intensifie le son davantage que dans le projet PC40. Si vous utilisez les mêmes paramètres Winscope que ceux du projet PC40 pour voir l'onde, alors elle aura la même apparence que l'exemple ci-dessous. La sortie du circuit intégré de l'enregistreur n'a pas changé, mais les

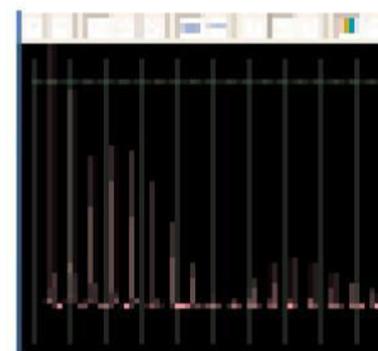
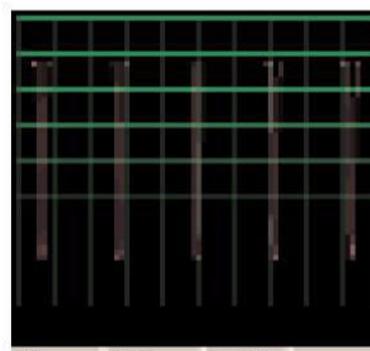
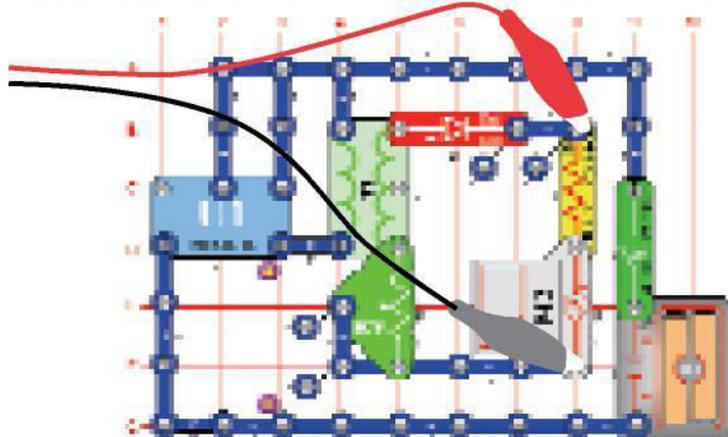
Paramétrez le compteur (M2) en le réglant sur une position BASSE (or 10mA). Réglez la résistance ajustable (VR) à son plus bas niveau et allumez l'interrupteur à glissière (S1), vous verrez une onde qui a la même forme que l'onde représentée ci-dessous. Réglez la résistance ajustable en la positionnant vers le haut, et l'onde aura la même forme que l'onde représentée en bas



Projet n° PC42

Compteur

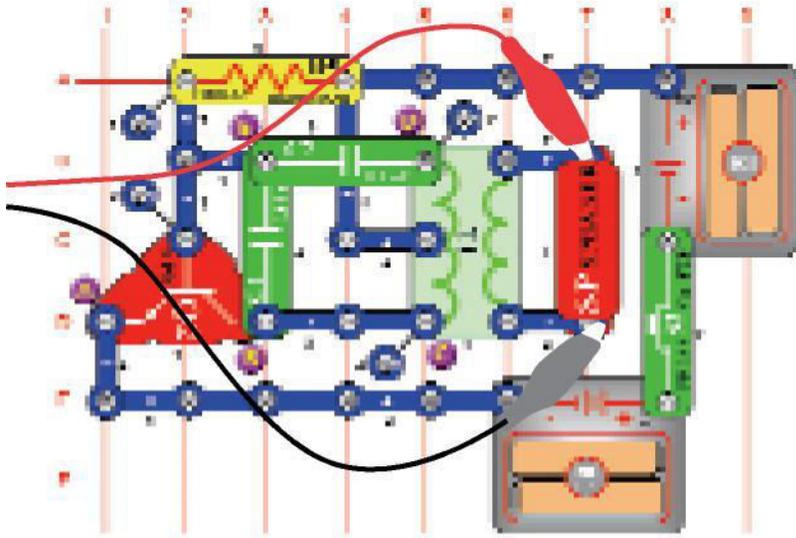
OBJECTIF : montrer la façon dont une amplification d'un



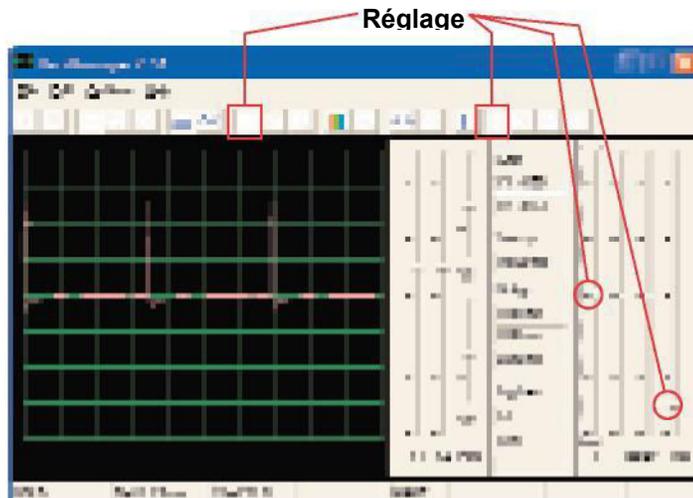
☐ **Projet n° PC43**

Sons d'oscillation sur

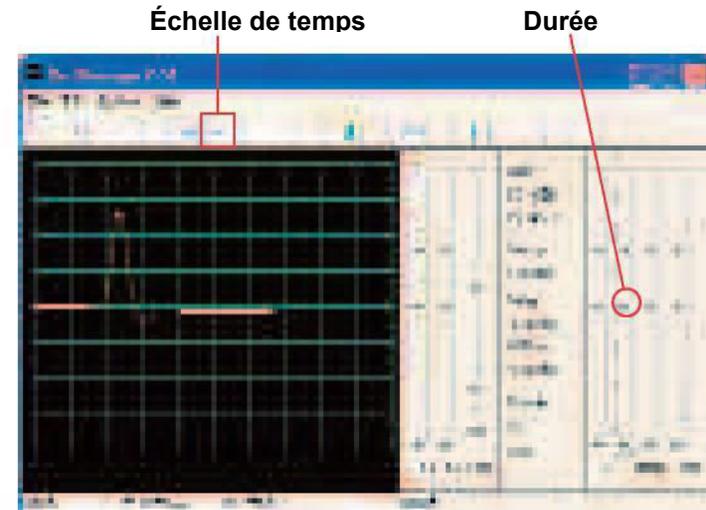
OBJECTIF : voir la sortie d'un circuit oscillateur.



Construisez le circuit et essayez les **paramètres** indiqués ici. Ce circuit produit une série d'impulsions (indiqué ci-dessous) produite lorsque le transistor est activé.



Vous pourrez regarder une impulsion en gros plan en changeant l'échelle de temps et en ajustant légèrement la durée, comme



Vous pourrez regarder le spectre de fréquence tout seul si vous

☐ **Projet n° PC44**

Oscillation Sons sur PC (II)

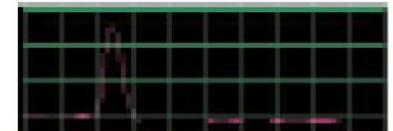
En utilisant le circuit du PC43, connectez la puce sifflet aux points C et D. Observez la façon dont la forme de l'impulsion a changé par rapport à celle représentée dans le PC43 (en utilisant les mêmes



☐ **Projet n° PC45**

Oscillation Sons de PC (III)

En utilisant le circuit du PC43, connectez la puce sifflet aux points B et E. Observez la façon dont la forme de l'impulsion a changé.



☐ **Projet n° PC46**

Oscillation Sons sur PC (IV)

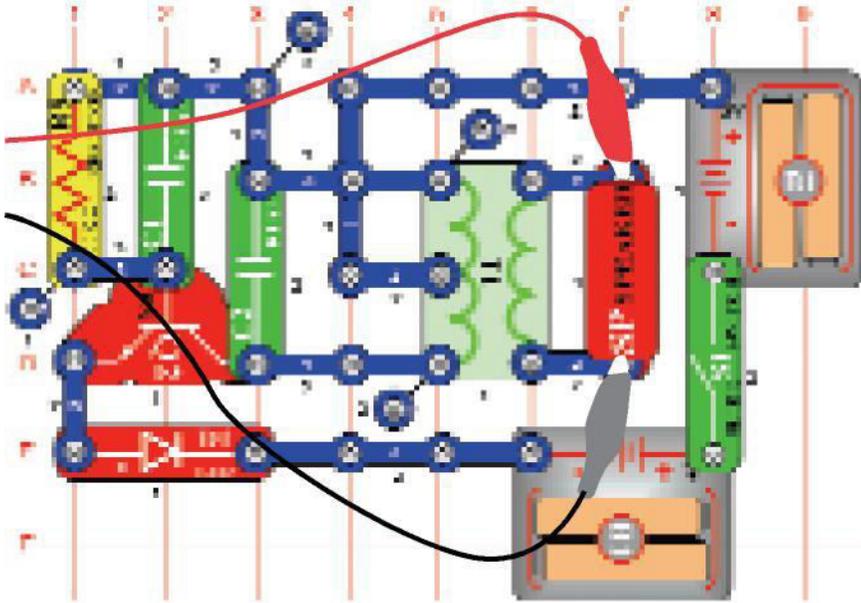
En utilisant le circuit du PC43, installez la puce sifflet sous le condensateur C2. Observez la façon dont la forme de l'impulsion



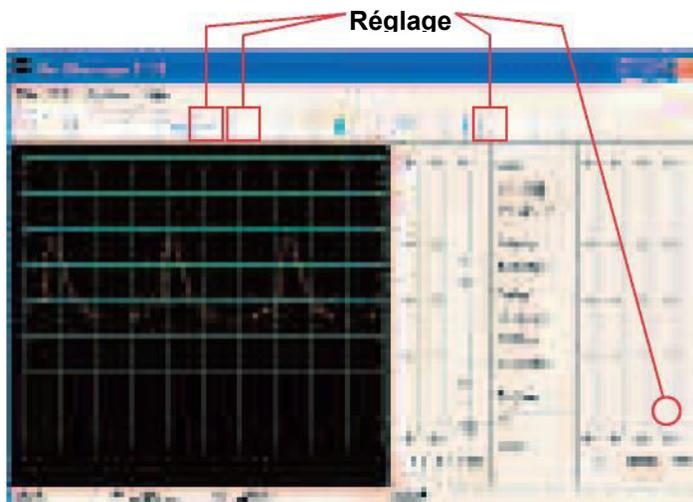
☐ Projet n° PC47

Sons d'oscillateur sur

OBJECTIF : voir la sortie d'un circuit oscillateur.



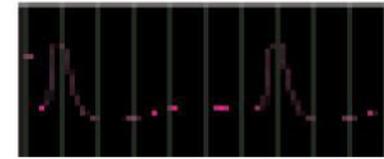
Construisez le circuit et essayez les



☐ Projet n° PC48

Oscillation
Sons sur PC (III)

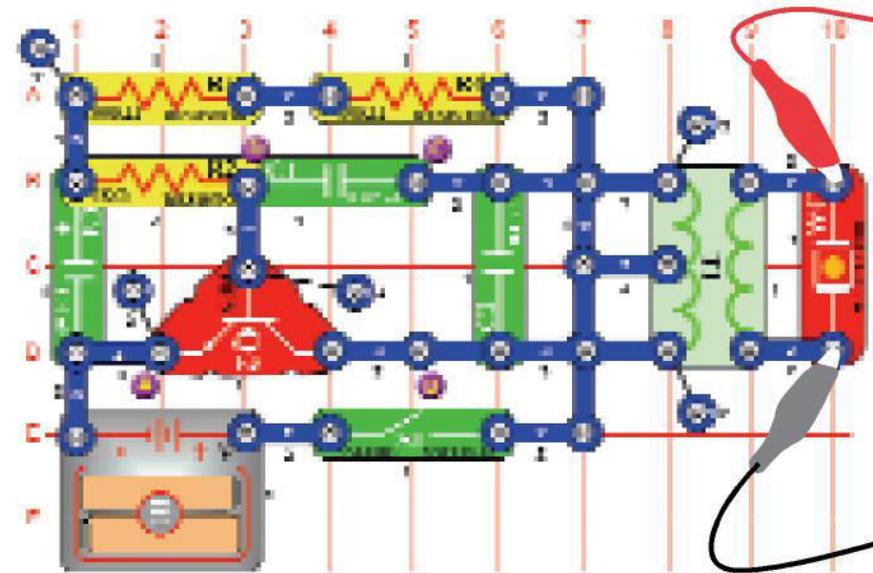
En utilisant le circuit du PC47, installez la puce sifflet au-dessus du condensateur C1. Notez la façon dont les



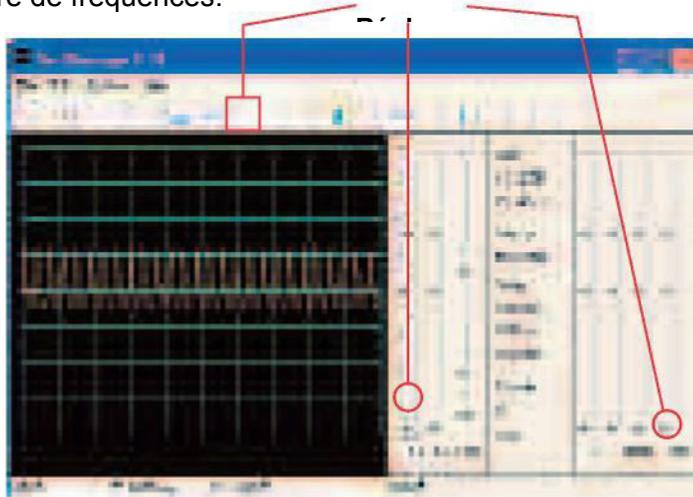
☐ Projet n° PC49

Sons de puce sifflet sur

OBJECTIF : voir la sortie d'un circuit oscillateur.



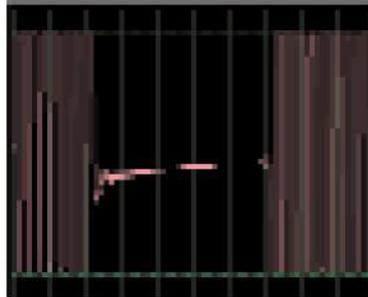
Construisez le circuit et essayez les **paramètres** indiqués. Vous pouvez essayer d'autres réglages pour zoomer ou regarder le spectre de fréquences.



Projet n°PC50
Puce sifflet

Sons sur PC (II)

Branchez la puce de sifflet (au câble interface PC qui y est encore connecté) aux points B et C. Le circuit oscille durant de courts



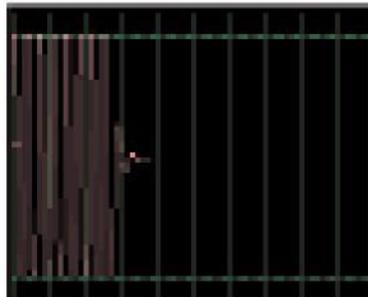
Projet n° PC51 Puce sifflet
Sons de PC (III)

Connectez la puce sifflet (avec le câble PC) aux points C et D en mousqueton, le son et les onde sont

Projet n° PC52
Puce sifflet

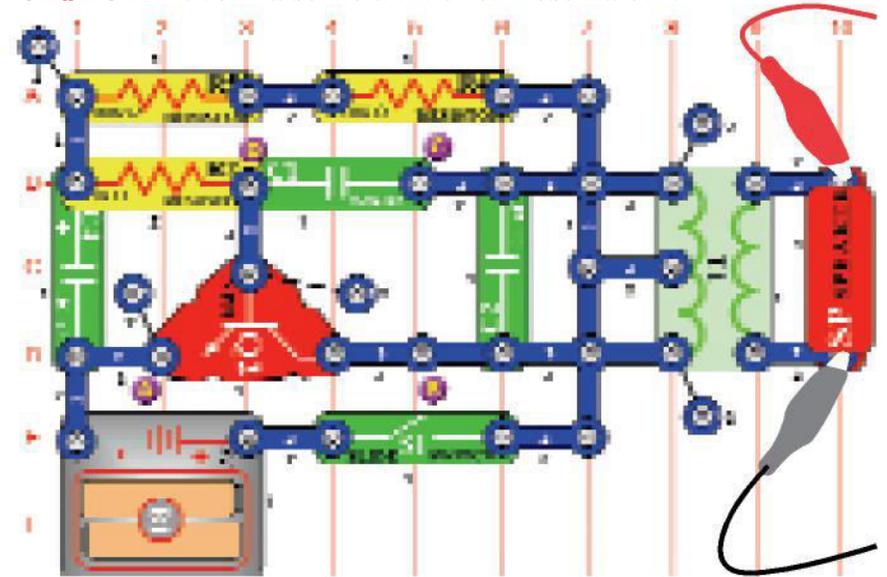
Sons de PC (IV)

Placez le condensateur 4701F C5 au-dessus du condensateur 1001F la puce sifflet entre les points A et B. Le circuit oscille toutes les 2

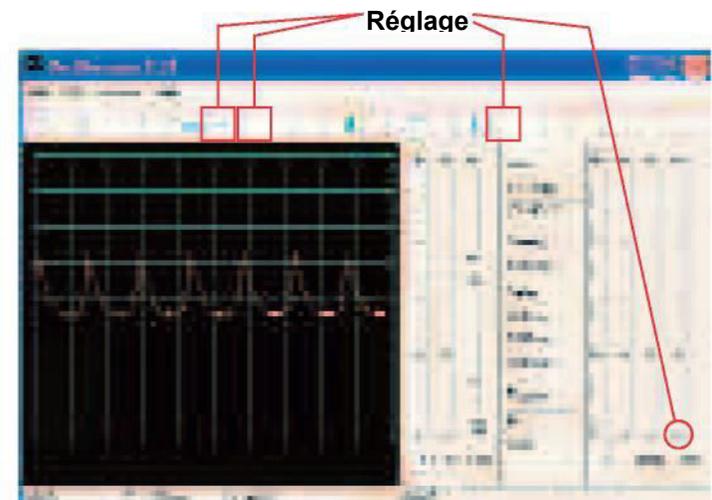


Projet n° PC53
Chants d'oiseaux

OBJECTIF : voir la sortie d'un circuit oscillateur.

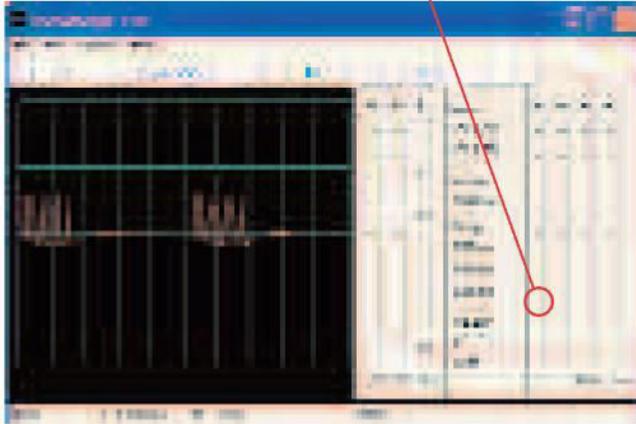


Construisez le circuit et essayez les **paramètres** indiqués. L'oscillateur s'active environ une fois par seconde en émettant un chant d'oiseau. Vous pouvez regarder le spectre de fréquences si

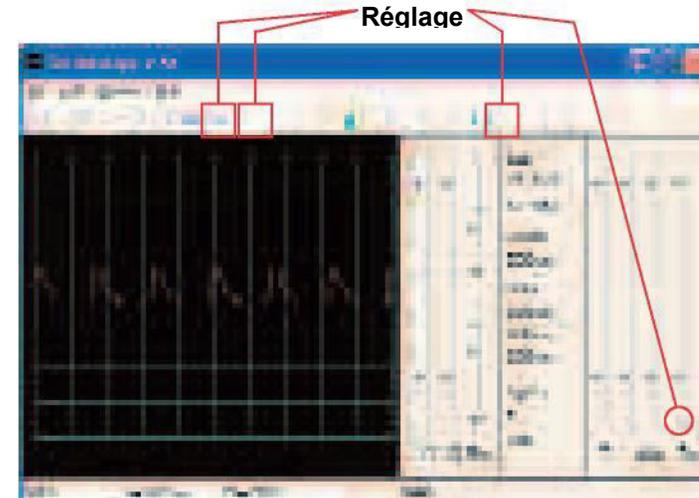


Projet n° PC54 Chants d'Oiseau PC (II)

Remplacez le $\chi\omicron\nu\delta\epsilon\nu\sigma\alpha\tau\epsilon\upsilon\rho$ 100 μ F (C4) par le condensateur 10 μ F (C3). La fréquence de l'oscillateur est la même que précédemment (et donc les impulsions ont le même aspect), mais l'oscillateur s'active pendant des intervalles plus courts (de sorte que les rafales d'impulsions sont pour augmenter l'intervalle d'oscillation).

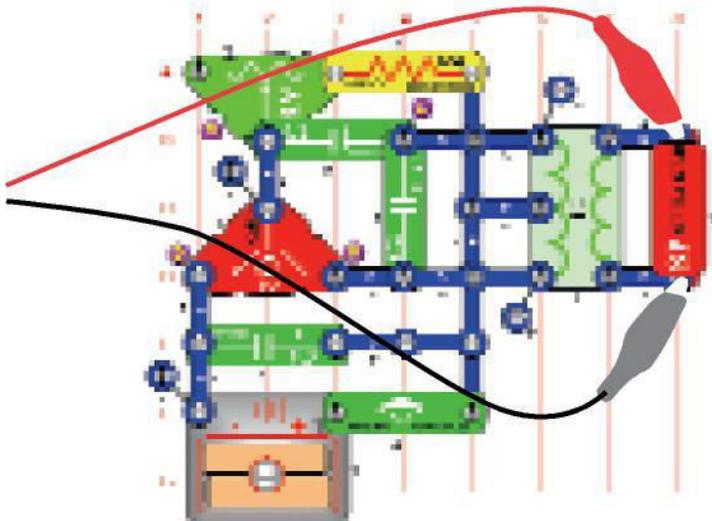


Construisez le circuit et essayez les **paramètres** indiqués. Commencez par la résistance ajustable en la positionnant sur la gauche puis paramétrez pour changer la tonalité. Le signal



Projet n° PC55 Chat électronique

OBJECTIF : voir la sortie d'un circuit oscillateur.



Projet n° PC56

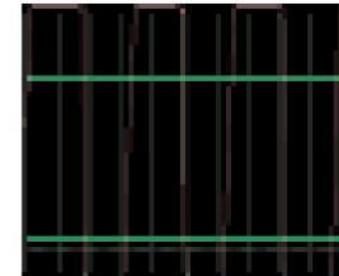
Chat
électronique

Connectez la puce sifflet entre les points A et B, puis B et C, puis C et D et observez la façon dont l'onde change lorsque le son change.

Projet n° PC57

Chat
électronique

Retirez le haut-parleur. Branchez le câble d'interface PC à la puce sifflet et connectez la puce sifflet entre les points A et B, puis B et C, puis C et D et observez la façon dont l'onde change lorsque le son change. Essayez de régler la résistance ajustable à l'aide de paramètres différents. Les onde B et C s'affichent.



Projet n° PC58

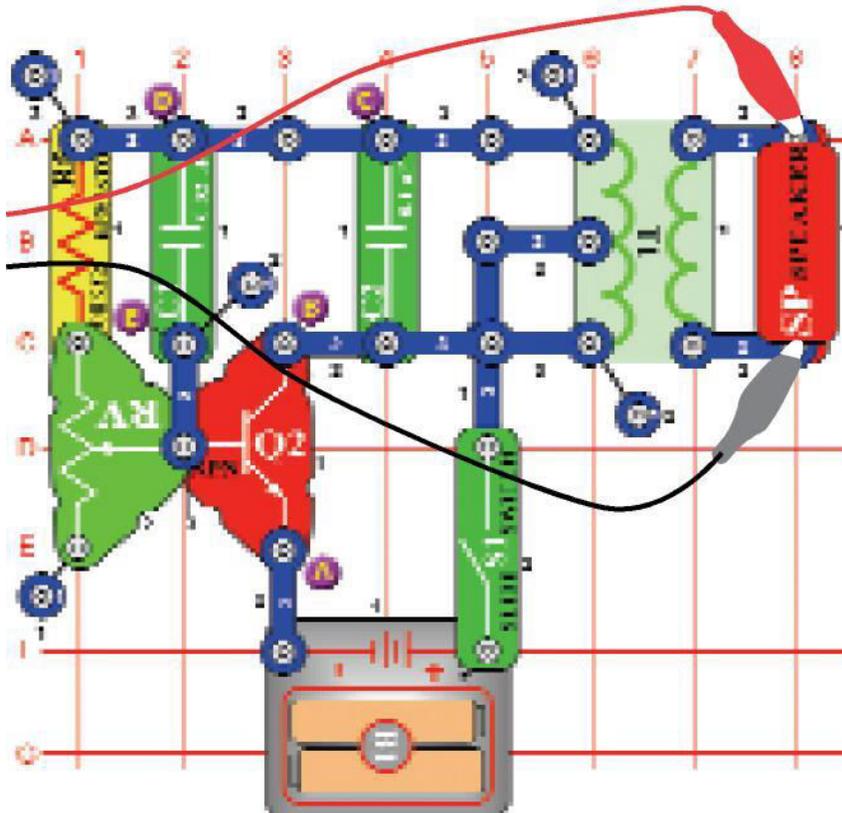
Chat
électronique

Remplacez le condensateur 100 μ F par le condensateur 470 μ F et réalisez à nouveau les projets PC55 et PC57. Le signal s'éteint à un rythme beaucoup plus lent maintenant, ce qui le rend plus facile à observer. Vous pouvez

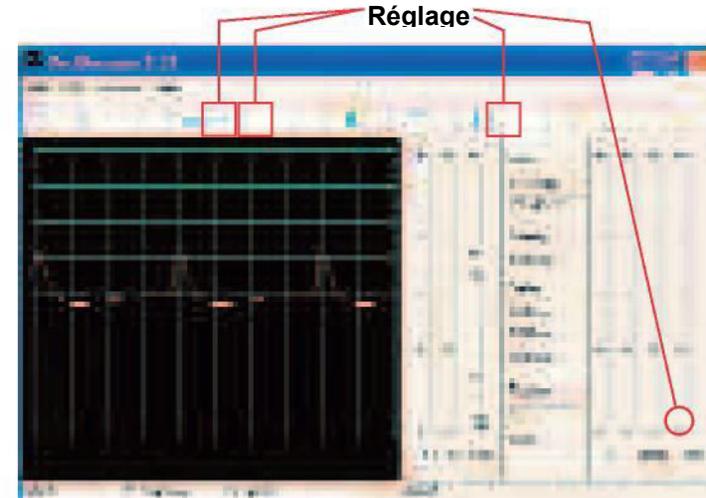
Projet n° PC59

Oscillateur variable sur

OBJECTIF : voir la sortie d'un circuit oscillateur.



Construisez le circuit et essayez les **paramètres** indiqués. Déplacez le levier de la résistance ajustable pour changer de l'onde.



Projet n° PC60

Oscillateur variable de PC (II)

Connectez la puce sifflet entre les points A et B, puis B et C, puis C et D et observez la façon dont l'onde change lorsque le son change. Parfois, le son des haut-parleurs et l'onde restent identiques, mais la puce sifflet produit de nouveau son.

Projet n° PC61

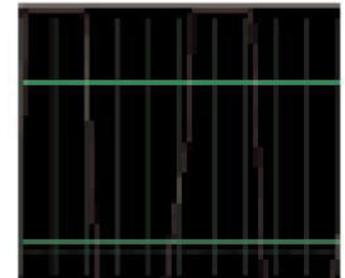
Oscillateur variable (III)

Remplacez le $100K \square R5$ par la photorésistance RP, agitez la main ou une feuille de au-dessus et observez la façon dont le son et

Projet n° PC62

Oscillateur variable PC (IV)

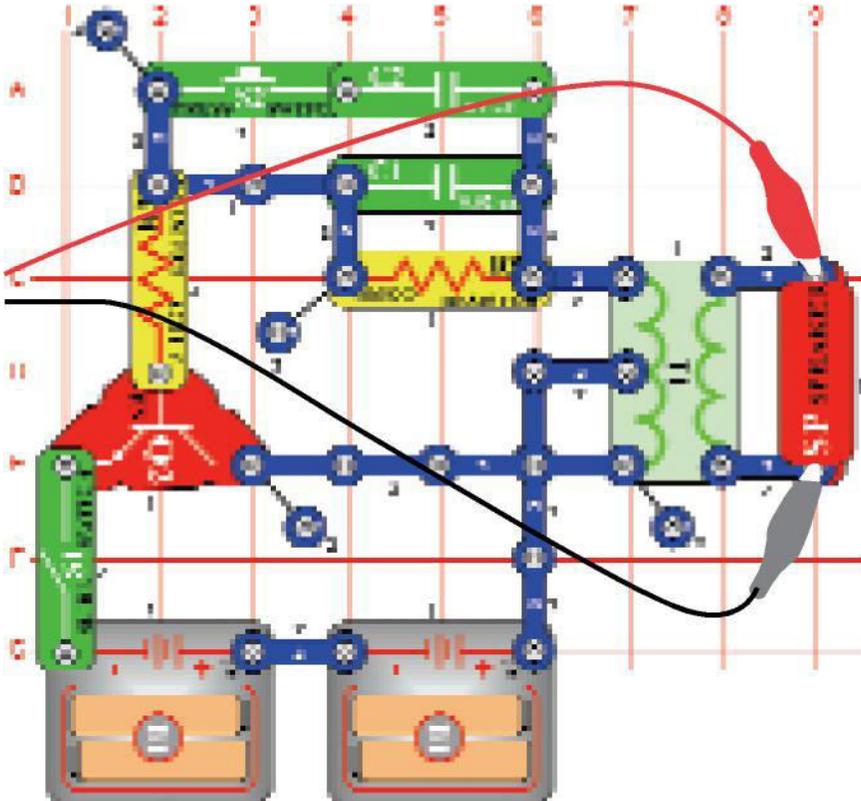
Retirez le haut-parleur. Connectez le câble d'interface PC à la puce sifflet et installez la puce sifflet entre les points A et B, puis B et C, puis D et E et observez la façon dont l'onde change lorsque le son change. Essayez de régler la résistance ajustable à l'aide de paramètres différents. Vous pouvez voir l'onde A



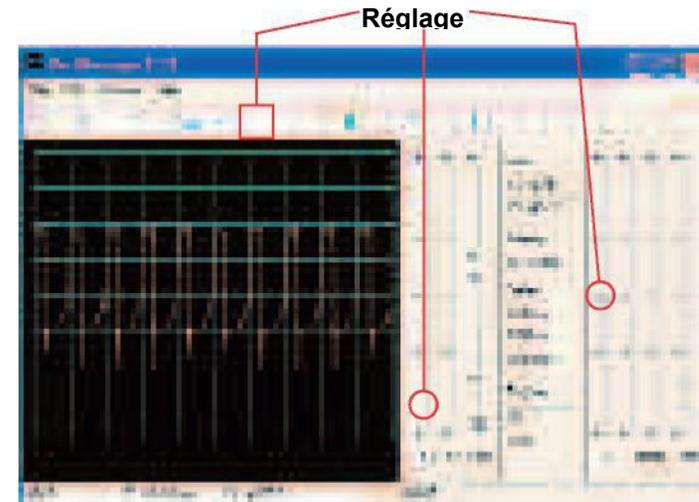
□ Projet n°PC63

Son électronique sur

OBJECTIF : voir la sortie d'un circuit oscillateur.



Construisez le circuit et essayez les **paramètres** indiqués. Appuyez sur le commutateur pour diminuer la fréquence du signal en augmentant la capacité dans l'oscillateur. Vous pouvez remplacer le $\chi\omicron\upsilon\delta\epsilon\nu\sigma\alpha\tau\epsilon\upsilon\rho$ $0,1\mu\text{F}$ C2 par le condensateur $10\mu\text{F}$ C3 (« + » à droite) pour diminuer davantage la fréquence de la tonalité. Vous pouvez essayer d'autres réglages pour zoomer ou



□ Proiet n° PC64

Son électronique sur PC (II)

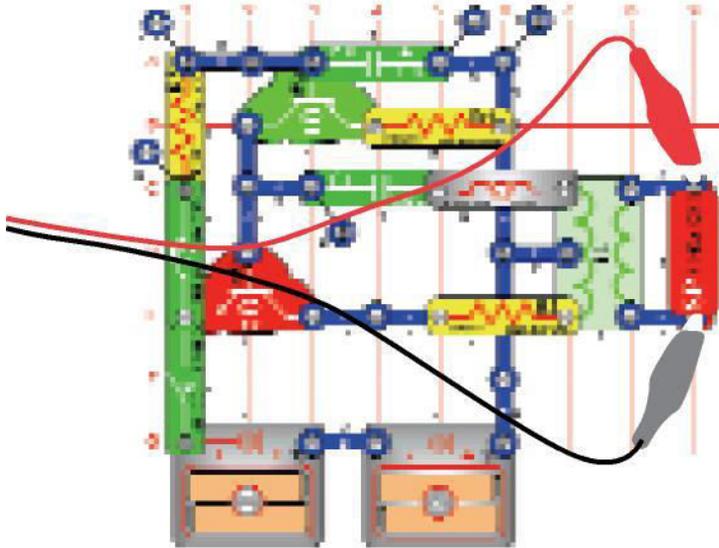
Remplacez la résistance 100K R5 par la résistance 10K R4, remplacez le condensateur $0,1\mu\text{F}$ dans le circuit comme avant. Vous pouvez également modifier la fréquence en changeant la résistance de



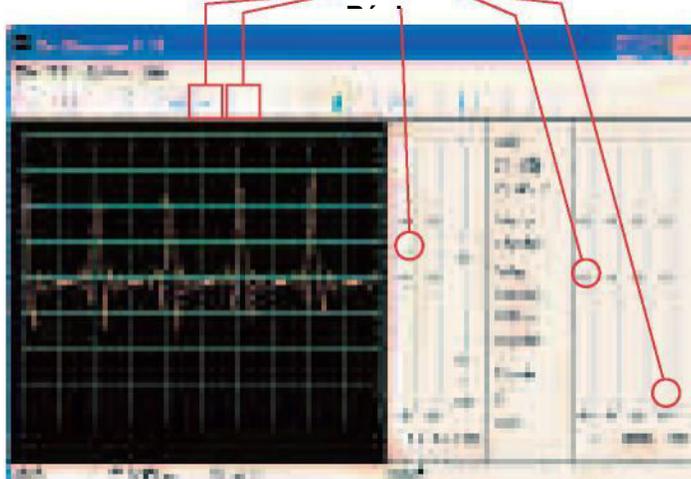
Projet n° PC65

Sirène sur PC

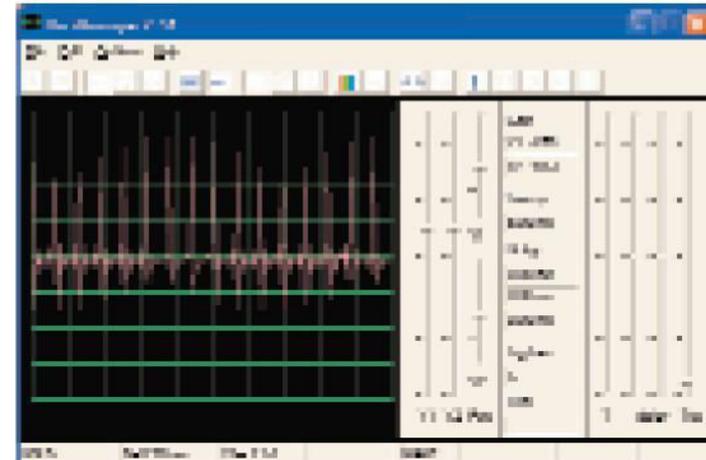
OBJECTIF : observer la sortie d'un circuit produisant un



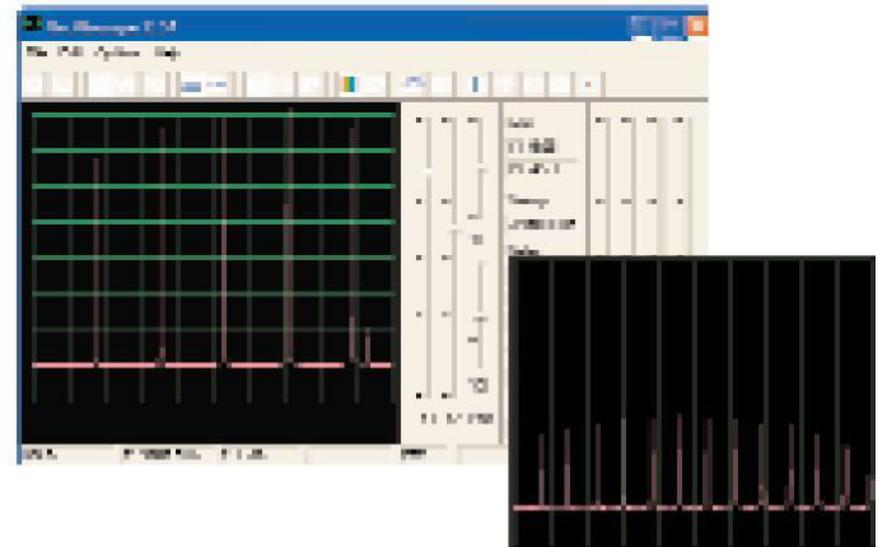
Construisez le circuit et essayez les **paramètres** indiqués. Allumez l'interrupteur à glissière et appuyez sur le commutateur pendant quelques secondes et relâchez-le. Observez l'onde lorsque que la sirène débute puis s'éteint lentement.



Remarque : bien que l'amplitude des pulsation semble varier à travers l'écran (l'échelle de temps plus large indiqué ci-dessous le montre mieux), il s'agit d'une illusion causée par la façon dont Winscope mesure le signal. L'amplitude des pulsations ne varie



Winscope effectue des mesures en utilisant un taux d'échantillonnage de 44 kHz, ce qui est assez rapide pour mesurer la fréquence de ce signal (variant de 1 à 5 kHz). Cependant, la majeure partie de l'énergie de ces pulsations se répand parmi des fréquences plus élevées qui approchent la fréquence d'échantillonnage (voir les parcelles de spectre de



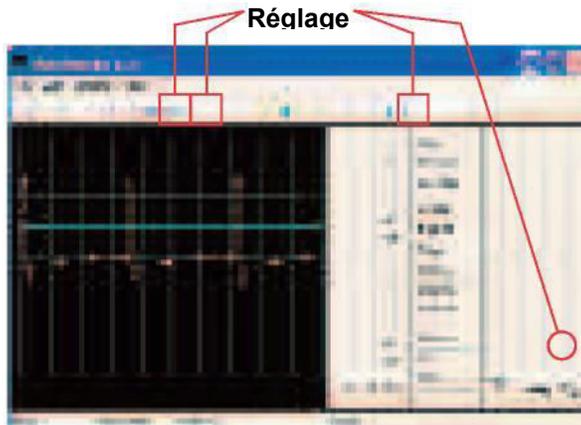


Projet n° PC66

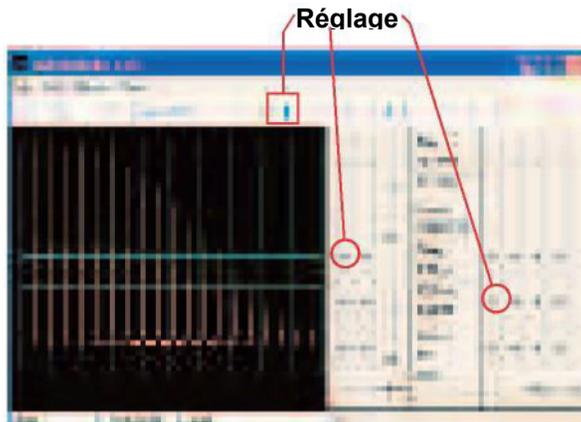
Tracé de résistances sur PC

OBJECTIF : concevoir vos propres résistances.

Utilisez le circuit du projet de dessin résistances n° 516, mais connectez le câble interface PC au haut-parleur. Utilisez un crayon pour dessiner les formes représentées dans les projets n° 516 et 518, selon les indications données dans ces projets. Utilisez Winscope pour voir la façon dont les formes d'onde et les spectres de fréquences varient lorsque vous vous déplacez les fils de connexion à travers les formes pour modifier les sons. Vous pourrez voir ci-contre un échantillon d'onde.



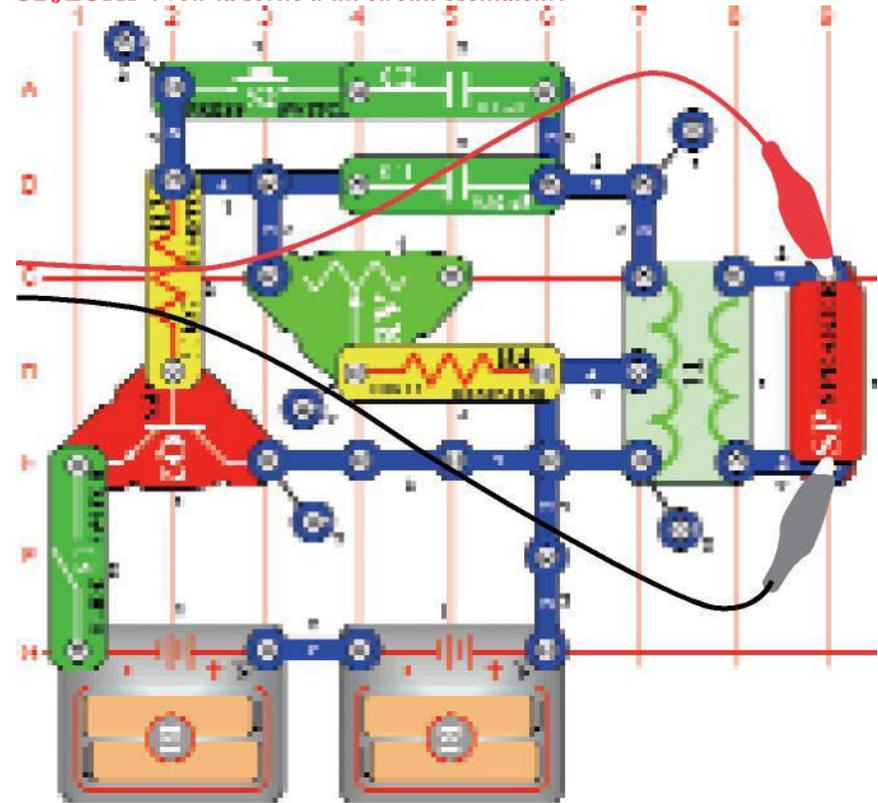
Ensuite, placez les extrémités libres des fils de connexion dans une tasse d'eau, comme pour le projet n° 519. Les ondes et le spectre de fréquence que vous voyez seront semblables aux résistances que vous avez dessinées, tout comme les sons sont similaires.



Projet n°PC67

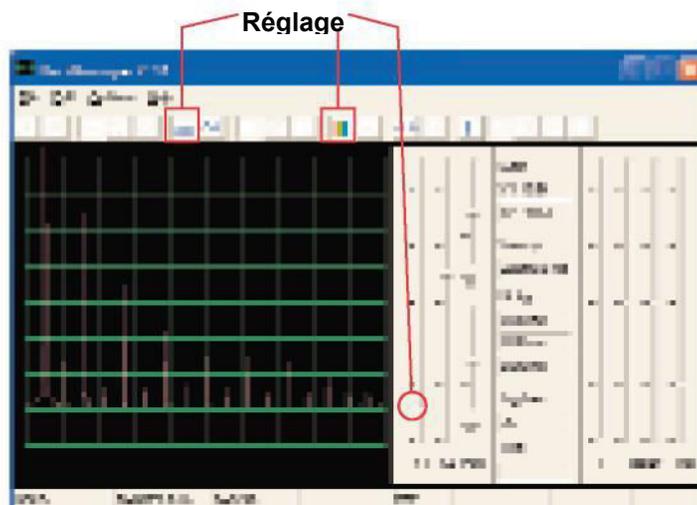
Bruiteur électronique sur PC

OBJECTIF : voir la sortie d'un circuit oscillateur.

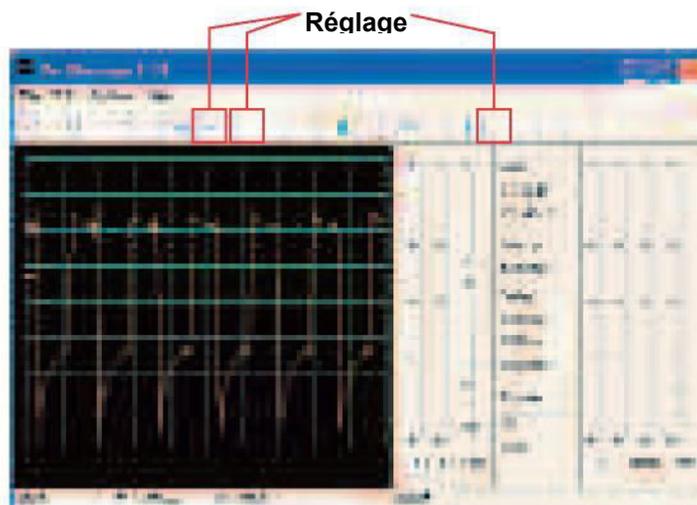


Fabriquez le circuit et essayez les paramètres indiqués ici. Allumez l'interrupteur à glissière, puis appuyez sur le commutateur à plusieurs reprises tout en déplaçant la commande de la résistance ajustable. Observez l'onde et le spectre de la fréquence.

Exemple de spectre de



Échantillon d'onde



Vous pouvez remplacer $\lambda\chi\omicron\nu\delta\epsilon\sigma\alpha\tau\upsilon\rho\ 0,1\ \text{F}\ \text{C}2$ par $\lambda\chi\omicron\nu\delta\epsilon\sigma\alpha\tau\upsilon\rho\ 10\ \text{F}\ \text{C}3$ («+ » à droite) pour modifier le son.

Projet n°PC68

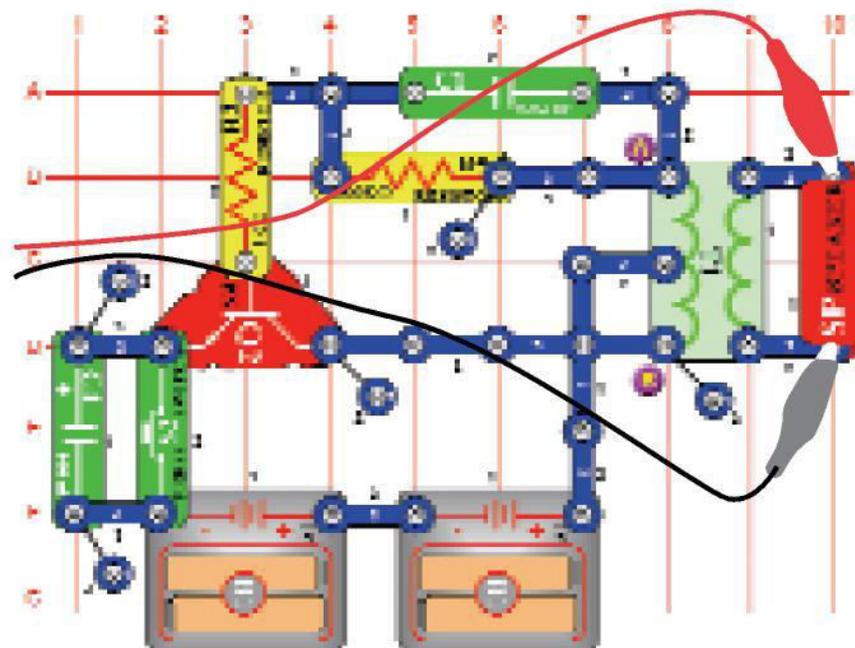
Bruiteur électronique PC (II)

Remplacez la résistance 10K) R4 par la résistance 100 K) R5. Vous pouvez également modifier la fréquence en changeant la résistance de l'oscillateur.

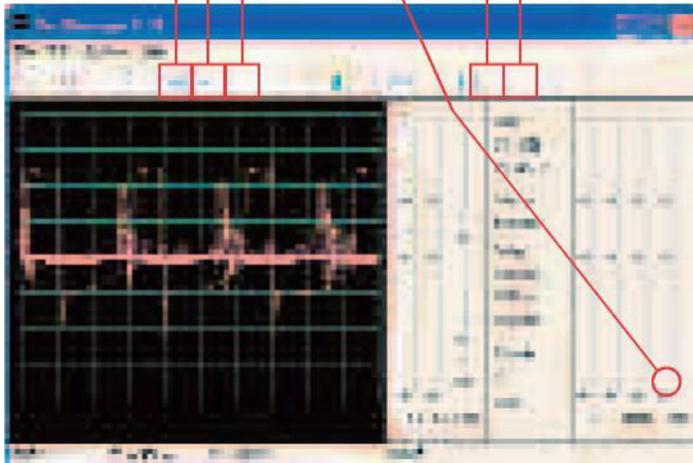


Projet n°PC69 PC Abeille

OBJECTIF : voir la sortie d'un circuit oscillateur.



Échelle de temps Paramètres Mode de stockage



Construisez le circuit et appuyez plusieurs fois sur le commutateur, vous entendrez des sons agréables semblables à des bourdonnements d'abeilles. Utilisez Winscope pour voir la façon dont la forme de l'onde s'efface après avoir relâché l'interrupteur, et essayez le **mode de stockage** comme indiqué ici.

Vous pouvez remplacer condensateur le 0,02jtF C1 par le condensateur 0,1jtF C2 ou le condensateur 10jtF C3 («+ »à droite) pour changer le son, mais vous voudrez peut-être changer l'**échelle de temps**.

Projet n° PC71

Combinaison d'alarme Space War

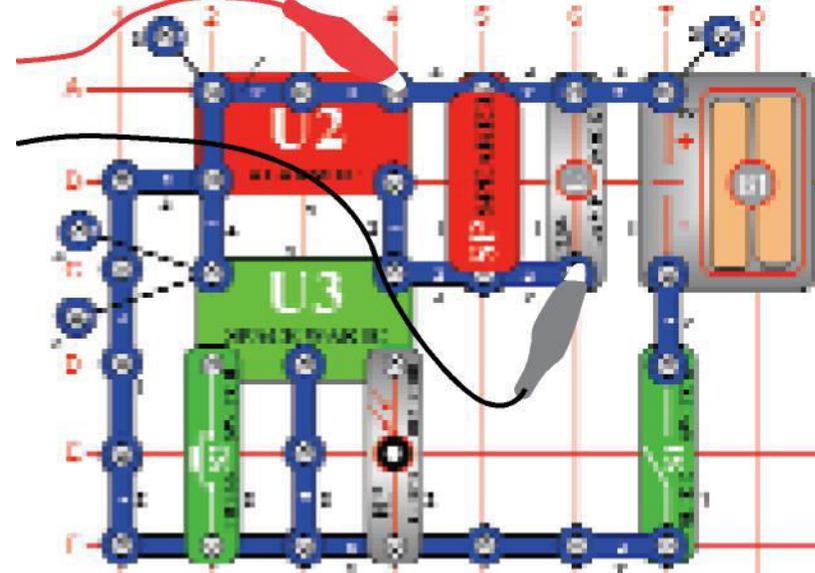
Vous pouvez également remplacer le condensateur 100 jtF C4 par le condensateur 10jtF C3 ou le condensateur 470jtF C5 («+ »à droite) pour changer la durée du son.

Projet n° PC70

Abeille PC (II)

Retirez le haut-parleur du circuit et placez la puce sifflet (WC) sur le transformateur aux points marqués A et B sur le tracé du circuit, connectez le câble interface PC sur la puce sifflet. Écoutez les sons et affichez les ondes lorsque vous appuyez sur le commutateur. Remplacez le condensateur 0,02jF C1 par le condensateur 0,1jF C2 ou le condensateur 10jF C3 (« + » à droite) pour changer le son, ou remplacez le condensateur 100jF C4 par le condensateur 10jF C3 (« + » à droite) ou le condensateur 470jF C5 pour modifier la durée.

OBJECTIF : observer la sortie des résultats combinés des circuits intégrés de space war et d'alarme.



Fabriquez le circuit et essayez les paramètres indiqués ici. Allumez-le, appuyez à plusieurs reprises sur le commutateur (S2), et agitez la main au-dessus de la photorésistance (RP) pour afficher toutes les combinaisons sonores. Vous pouvez également utiliser le mode FFT pour afficher le spectre de fréquences.

Réglages

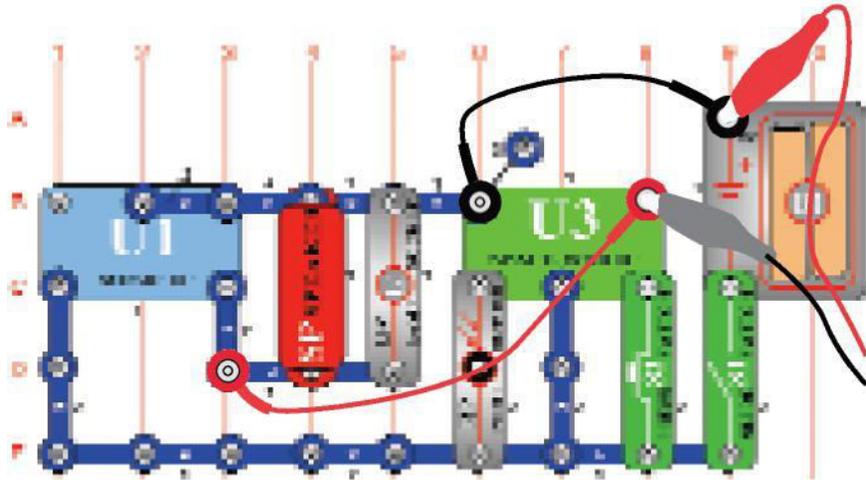
-57-



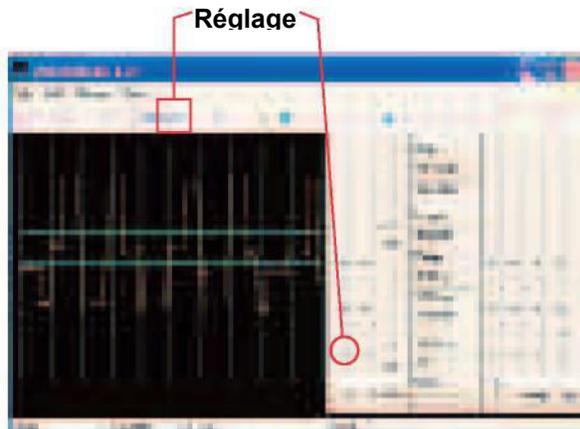
☐ Projet n° PC72

Combinaison de musique

OBJECTIF : observer les sorties combinées des circuits intégrés de la space war et de la musique.



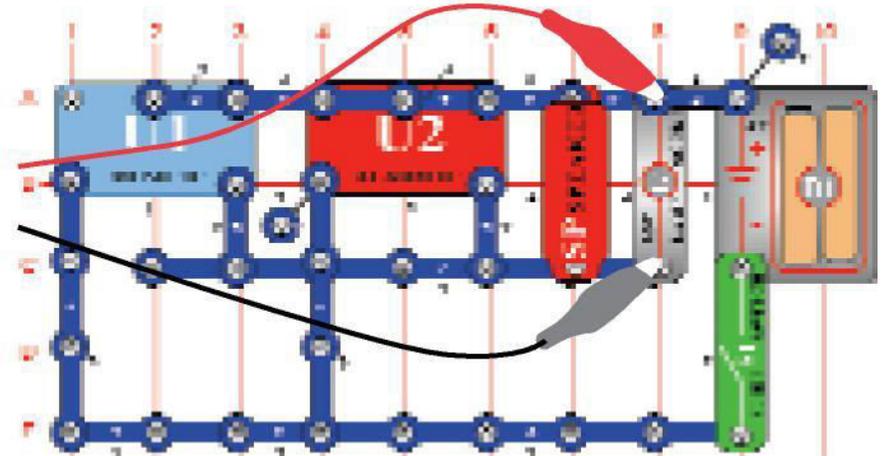
Construisez le circuit et essayez les **paramètres** indiqués. Allumez-le, appuyez à plusieurs reprises sur le commutateur (S2), et agitez la main au-dessus de la photorésistance (RP) pour afficher toutes les combinaisons sonores. Comparez l'onde et le



☐ Projet n° PC73

Mélangeur de son

OBJECTIF : observer la sortie des circuits intégrés de musique et d'alarme.



Construisez le circuit et essayez les **paramètres** indiqués. Allumez-le et visualiser les formes d'onde

