

Q1 : Questionnaire à choix multiples.

Dans les séries suivantes, chaque proposition peut être vraie (V) ou fausse (F) ; compléter le tableau ci après...

1. Un tube de Coolidge à anode de tungstène émet un rayonnement X :

- a) Les rayons X sont majoritairement émis par désintégration radioactive d'une source de tungstène
- b) Les rayons X sont majoritairement émis lors du freinage des électrons par les noyaux au niveau de l'anode
- c) Les rayons X sont majoritairement émis lors de la collision des électrons avec d'autres électrons au niveau de la cathode.
- d) Le spectre d'émission des rayons X combine un spectre continu et un spectre de raies.
- e) Les caractéristiques du spectre d'émission des rayons X dépendent de la valeur de la haute tension accélératrice (kilovoltage)

2. A la cathode du tube de Coolidge :

- a) les électrons sont émis par effet photoélectrique
- b) les électrons sont émis par effet thermoélectronique
- c) les électrons sont émis par effet Auger
- d) les électrons sont émis par effet Compton
- e) le débit d'électrons augmente quand la température de la cathode augmente

3. L'effet photoélectrique :

- a) est une interaction entre un électron libre et un électron lié de l'atome cible
- b) est une interaction entre un photon incident et un électron lié de l'atome cible
- c) est une interaction entre un photon incident et le noyau de l'atome cible
- d) s'accompagne de l'émission immédiate d'un photon secondaire
- e) peut aussi concerner les électrons des couches externes de l'atome

4. Un photon incident X peut provoquer un effet photoélectrique :

- a) si son énergie est supérieure à l'énergie de liaison d'un électron K de l'atome cible
- b) si son énergie est inférieure à l'énergie de liaison d'un électron K de l'atome cible
- c) uniquement si son énergie est supérieur à 1,022 keV
- d) uniquement si son énergie est égale à la différence entre deux niveaux énergétiques ($E_i - E_j$) de l'atome cible
- e) uniquement si son énergie est très supérieure (au moins dix fois) à l'énergie de liaison d'un électron K de l'atome cible

5. Dans une diffusion simple de Thomson-Rayleigh, le photon incident :

- a) est dévié avec une augmentation de longueur d'onde
- b) est dévié avec une diminution de longueur d'onde
- c) est dévié sans changement de longueur d'onde
- d) n'est pas dévié mais change de longueur d'onde
- e) est absorbé par l'atome et disparaît

6. Lors de l'effet Compton le photon incident :

- a) transfère toute son énergie à l'électron projeté si le choc est tangentiel
- b) transfère toute son énergie à l'électron projeté si le choc est frontal
- c) est absorbé par le noyau de l'atome
- d) ne peut pas transférer toute son énergie à l'électron quel que soit le type de choc
- e) donne naissance à deux photons, chacun d'énergie égale à la moitié de celle du photon incident

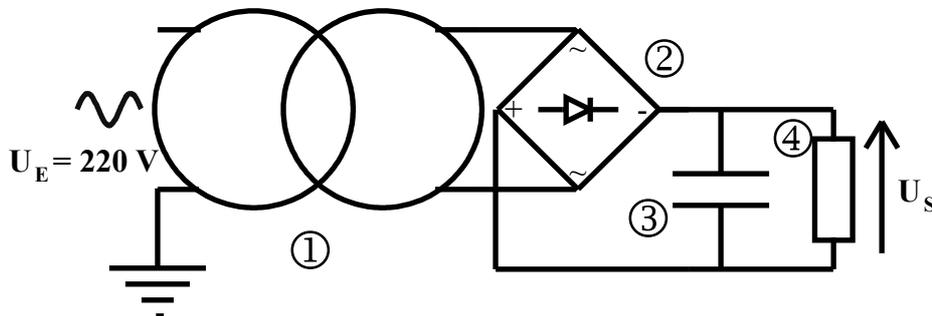
7. Au cours de l'effet de matérialisation :

- a) le photon incident se matérialise en donnant naissance à un photon et un électron
- b) le photon incident se matérialise en donnant naissance à un électron et un positon qui s'annihilent mutuellement en donnant naissance à deux photons de 0,511 MeV chacun
- c) le photon incident se matérialise en donnant naissance à un électron et un positon : le positon se combine en fin de parcours à un électron du milieu et la réaction d'annihilation produit deux photons diffusés de 511 keV chacun
- d) le photon incident se matérialise en donnant naissance à un électron et un proton : le proton se lie à l'électron pour former un atome d'hydrogène
- e) l'événement n'est possible que si l'énergie du photon incident est supérieure à deux fois l'énergie de masse d'un électron au repos

8. Le coefficient d'atténuation linéique d'un matériau dépend :

- a) de l'énergie du photon incident et de la nature du matériau
- b) uniquement de l'énergie du photon incident
- c) uniquement de la nature du matériau
- d) du nombre de photons incidents
- e) de la longueur d'onde des photons incidents

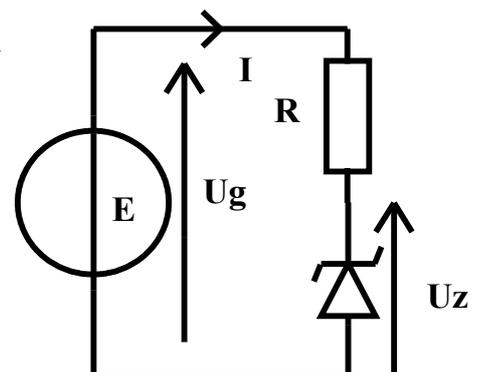
9. Une alimentation rudimentaire schématisée ci-après délivre une tension continue et filtrée $U_s = 12,0 V$.



- a) le nombre de spires de l'enroulement secondaire du transformateur ① est supérieur au nombre de spires de l'enroulement primaire
- b) le composant ② est un pont de diodes
- c) le filtrage de la tension U_s est meilleur si la capacité du condensateur ③ est élevée.
- d) si on augmente la valeur de la résistance du conducteur ④, le filtrage de la tension U_s risque de devenir de mauvaise qualité
- e) si on enlève le condensateur ③, la tension U_s devient alternative.

10. On monte en série une diode zener de tension zener $U_z = 3,5 V$ avec un conducteur de résistance $R = 100 \Omega$. l'ensemble est alimenté par un générateur de force électromotrice $E = 6,0 V$

- a) l'intensité du courant vaut $I = 60 \text{ mA}$.
- b) la diode est monté dans le sens passant.
- c) la tension au bornes de la diode vaut $3,5 V$.
- d) l'intensité du courant vaut $I = 25 \text{ mA}$.
- e) la tension aux bornes de la résistance vaut $3,5 V$.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a										
b										
c										
d										
e										

Q2 : Amplificateur opérationnel.

On considère le montage ci-contre.

La tension u_E délivrée par le générateur basse fréquence est relevée par un oscilloscope et représentée ci-après.

(voie 1, trait plein)

La tension u_S est relevée sur la voie 2 de l'oscilloscope.

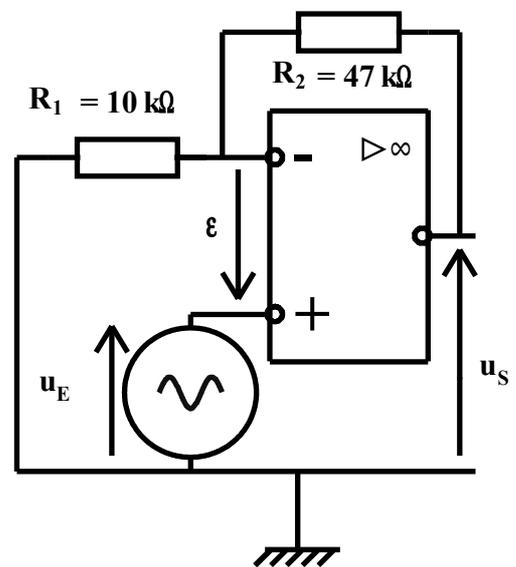
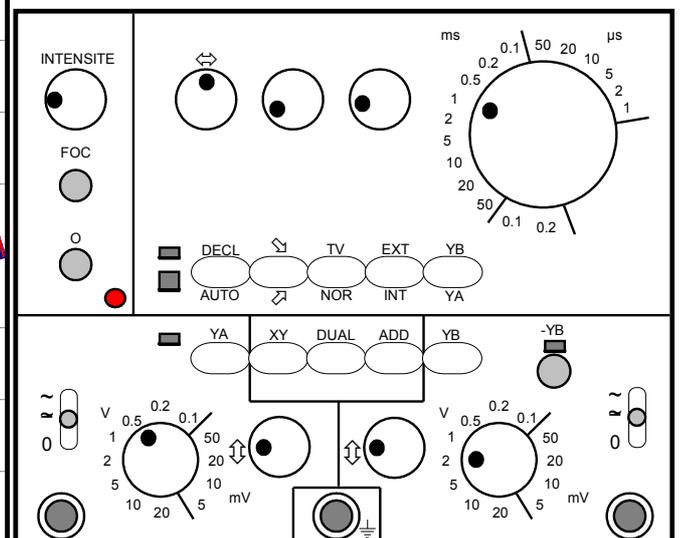
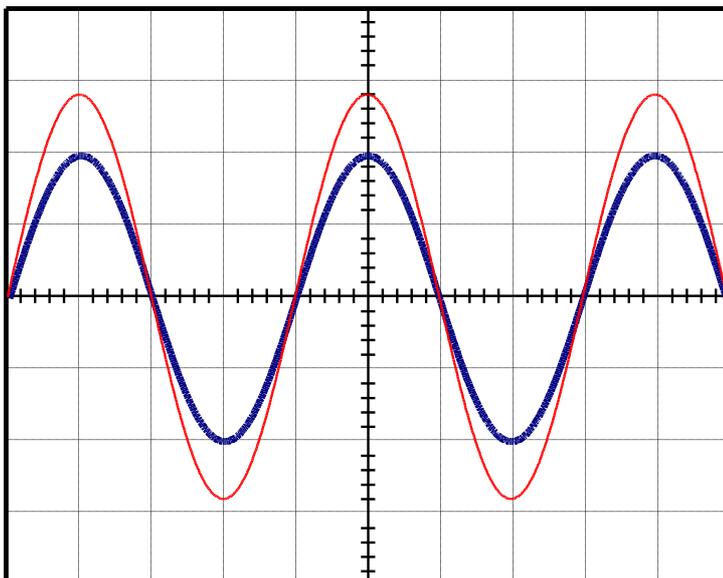


Schéma 1

1. Reproduire le schéma 1 en y ajoutant les connexions ayant permis de réaliser ces relevés.
2. Donner les caractéristiques de la tension délivrée par le générateur (période, fréquence, amplitude, valeur efficace).
3. Établir l'expression de la tension u_S en fonction de u_E , R_1 et R_2 .
Définir et calculer le coefficient d'amplification du montage.

4. Mesurer l'amplitude de la tension u_S sur l'oscillogramme (voie 2, trait fin) ; conclure.

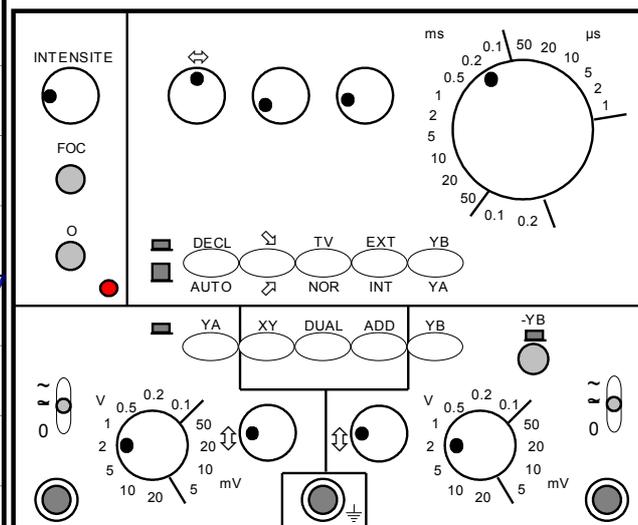
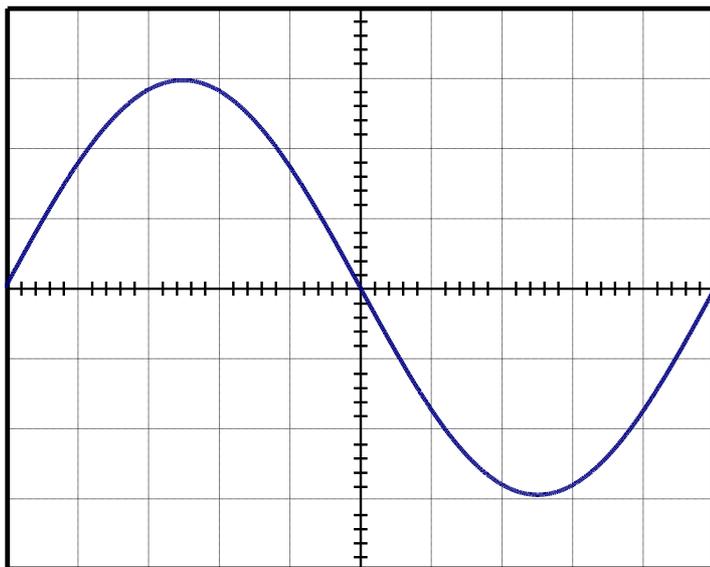
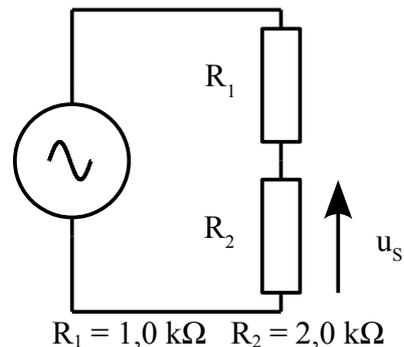


4. Le même générateur est utilisé dans le circuit schématisé ci-après :

4.1. Compléter le schéma en y ajoutant les connexions nécessaires à la visualisation simultanée de la tension aux bornes du générateur sur la voie A et de la tension u_s sur la voie B.

4.2. Établir l'expression de u_s en fonction de la tension u aux bornes du générateur. Calculer l'amplitude de u_s .

4.3. Représenter la tension u_s sur l'oscillogramme suivant :



4.4. Calculer la puissance électrique cédée par le générateur au circuit et la puissance dissipée dans le conducteur R_2 . Où est passée la puissance manquante ?