

Application 3

1. Tracer le passage du courant dans le corps dans les deux situations suivantes.

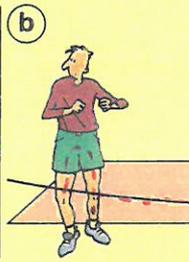


2. a) Quel est le type de contact ?

Direct

b) Quels sont les organes traversés ?

Coeur - poumons - foies - Reins



3. a) Quel est le type de contact ?

Direct

b) Quels sont les organes traversés ?

Aucun

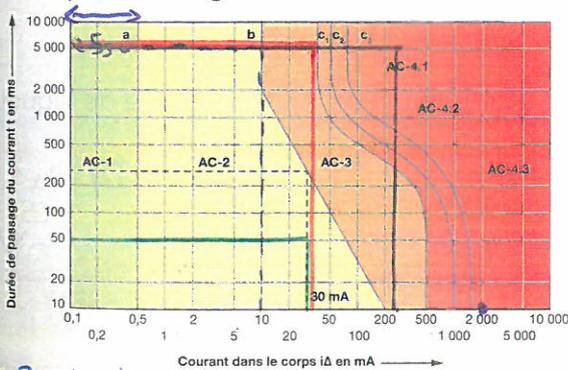
4. Quel est le contact le plus dangereux ? a b

Justifier : car passe par les organes vitaux

Les conséquences d'un choc électrique peuvent être fatales. Le tableau ci-dessous donne les effets du courant alternatif dans le corps.

Intensité traversant le corps	0,5 mA $0,5 \times 10^{-3} \text{ A}$	10 mA $1 \times 10^{-2} \text{ A}$	30 mA $3 \times 10^{-2} \text{ A}$	50/75 mA $5 \times 10^{-2} \text{ A}$	1 A	2 A $2 \times 10^0 \text{ A}$
Conséquences	Seuil de perception <i>exception Coeur</i>	Contraction musculaire seuil de non lâcher	Seuil de paralysie respiratoire	Seuil de fibrillation cardiaque irréversible	Arrêt cardiaque	Centres nerveux atteints

Ces courbes, extraites de la norme CEI 60 479-1, définissent quatre zones de danger qui indiquent pour chaque valeur d'intensité et de temps, les dangers encourus.



zone AC-1	Habituellement aucune réaction
zone AC-2	Habituellement aucun effet physiologique dangereux
zone AC-3	Habituellement aucun dommage organique ; probabilité de contractions musculaires et de difficultés de respiration pour des durées de passage du courant supérieures à 2 s. Des perturbations réversibles dans la formation et la propagation des impulsions dans le cœur. Y compris la fibrillation ventriculaire et des arrêts temporaires du cœur sans fibrillation ventriculaire, augmentant avec l'intensité du courant et le temps.
zone AC-4	Augmentant avec l'intensité et le temps, des effets pathologiques tels qu'arrêt du cœur, arrêt de la respiration, brûlure grave peuvent se produire en complément avec les effets de la zone 3.
zone AC-4.1	Probabilité de fibrillation ventriculaire jusqu'à environ 5 % C1-C2
zone AC-4.2	Probabilité de fibrillation ventriculaire jusqu'à environ 50 % C2-C3
zone AC-4.3	Probabilité de fibrillation ventriculaire supérieure à 50 %

→ Pas de danger.

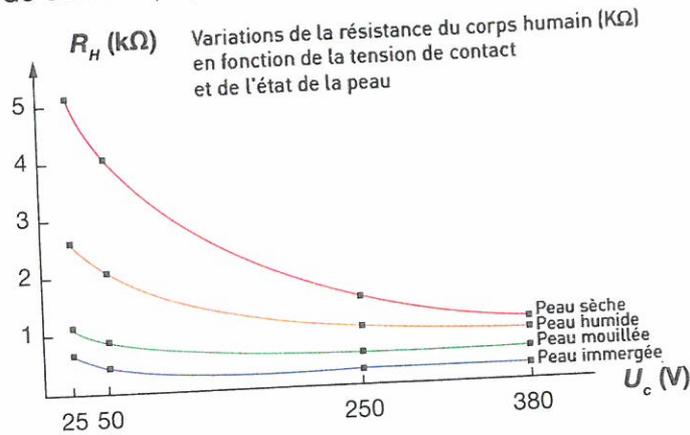
Application 4

Indiquer par une croix la zone définie pour chaque cas.

Courant traversant le corps	Durée de passage du courant	Zone AC-1	Zone AC-2	Zone AC-3	Zone AC-4
2 A	0,1 s				<input checked="" type="checkbox"/>
30 mA	50 ms		<input checked="" type="checkbox"/>		
30 mA	5 s			<input checked="" type="checkbox"/>	

2 Résistance du corps humain

Le corps humain se comporte comme une résistance. Cette résistance varie en fonction de l'état de la peau et de la tension de contact (U_c).



Application 5

1. a) Déterminer la valeur de la résistance du corps humain avec la peau sèche pour :
 $U_c = 50 \text{ V}$ $R_H = 2 \text{ k}\Omega = 2000 \Omega$; $U_c = 250 \text{ V}$ $2 \text{ k}\Omega = 2000 \Omega$
- b) Qu'en concluez-vous ? *plus la tension augmente et plus la résistance du corps humain diminue.*
2. a) Déterminer la valeur de la résistance du corps humain pour une tension de contact $U_c = 50 \text{ V}$ quand :
la peau est humide : $R_H = 2 \text{ k}\Omega = 2000 \Omega$; la peau est immergée : $R_H = 0.5 \text{ k}\Omega = 500 \Omega$
- b) Qu'en concluez-vous ? *plus la peau est humide, plus la résistance du corps humain diminue.*

3 Tension dangereuse

La résistance du corps et la valeur de l'intensité permettent de définir une tension au delà de laquelle il y a danger.

La norme définit la tension dangereuse à partir de :

$U = 50 \text{ V}$

$I_d = 25 \text{ mA}$
 $R_H = 2000 \Omega$

$U = R_H \times I_d = 2 \times 10^3 \times 25 \times 10^{-3} = 50 \text{ V}$

Application 6

1. a) Dans le cas ci-contre, déterminer si la tension U_c est dangereuse.

Oui Non

b) Justification : *car $U_c = 230 \text{ V} > U(50 \text{ V})$*

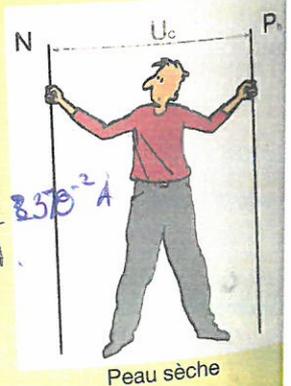
2. Calcul du courant I_H : $I_H = \frac{U_c}{R_H} = \frac{230}{1000} = \frac{23 \times 10^1}{1 \times 10^3} = 23 \times 10^{-2} = 230 \text{ mA}$

3. Dans quelle zone se situe-t-on si le temps de maintien est égal à 5 s ?

AC = *4*

4. Quelles peuvent être les conséquences d'un tel choc électrique ?

Electrocution - Mort.



$U_c = 230 \text{ V}$
 $R_H = 1000 \Omega$