

Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie

Activité documentaire n°3.4 : Dispositif de sécurité d'une installation électrique

Questions	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués
1.a et b	Extraire des informations sur des supports variés.	S'approprier	/1
2.a	Exploiter des informations.	Analyser	/0,5
2.b	Interpréter des informations	Valider	/0,5
2.c et 3. a	Exploiter des résultats.	Analyser	/1
3.b et 3.c	Extraire des informations sur des supports variés.	S'approprier	/1
3.d	Exploiter des résultats.	Analyser	/0,5
Devoir global	Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et présenter son travail sous une forme appropriée et être vigilant vis-à-vis de l'orthographe	Communiquer	/0,25
Total 1 :	Remarques :		/4,75

Notation individuelle :

CLASSE :		NOMS - PRENOMS des élèves du groupe		Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
				
				
Activité	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, respecter ses camarades, son professeur et les lieux de travail ...	Être autonome et faire preuve d'initiative	/0,5		/0,5		/0,5		
TOTAL 2			/0,25		/0,25		/0,25		
Total 1 + 2			/5		/5		/5		

Document 1 : Electrification et électrocution. (A savoir !!)

Le corps humain est conducteur et peut s'électriser, c'est-à-dire que le courant électrique traverse son corps. Cette **électrification** peut se produire par :

- **contact direct** (contact avec les parties actives c'est-à-dire normalement sous tension),
- **contact indirect** (contact avec des parties mises accidentellement sous tension comme les masses des appareils).

Si la personne décède après le passage de ce courant, on dit alors qu'elle est morte par **électrocution**.

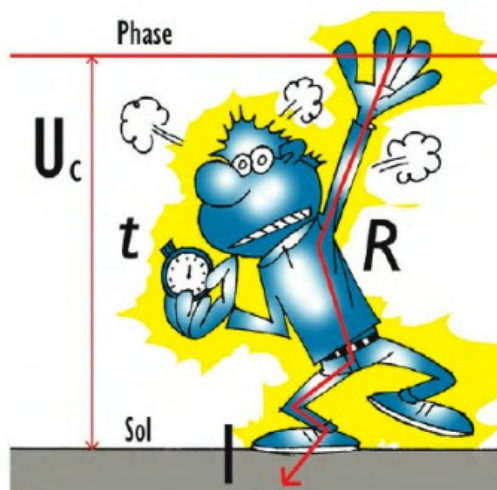
Document 2 : Intensité du courant circulant dans le corps humain. (A savoir !!)

Le risque d'électrification ou d'électrocution est principalement lié au temps de contact et à l'intensité du courant circulant dans le corps.

Cette intensité I se calcule par la formule :

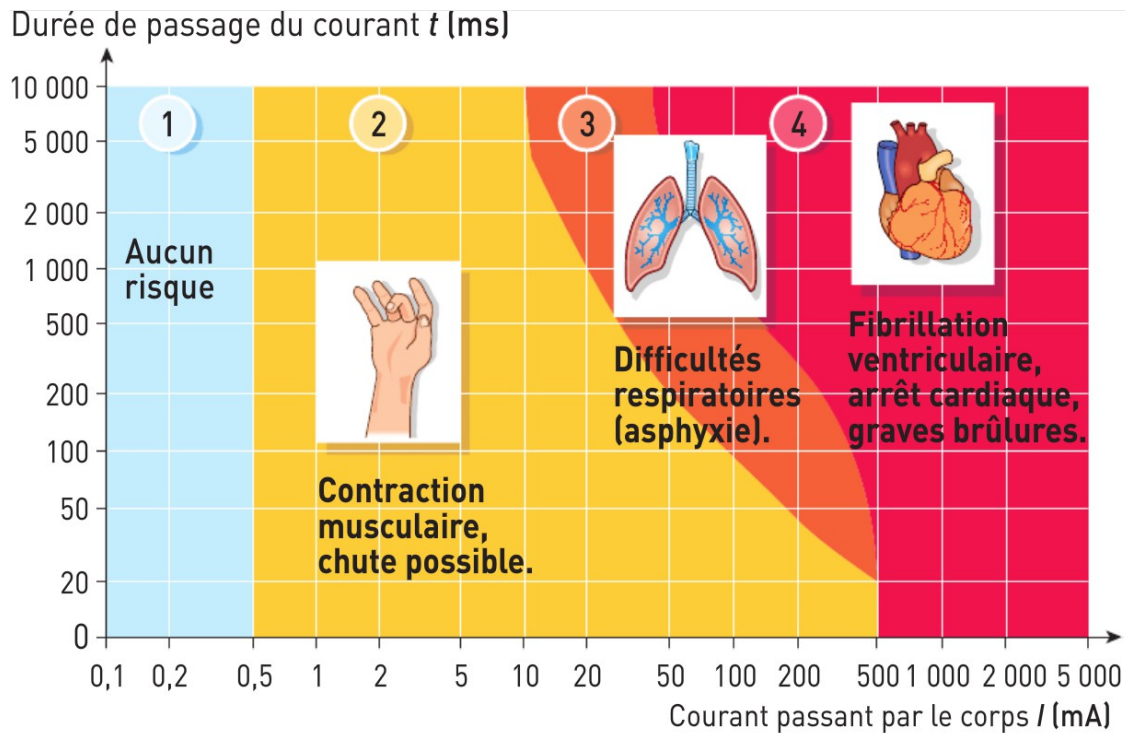
$$I = \frac{U_C}{R}$$

Avec R la résistance du corps humain et U_C la tension de contact à laquelle est soumis le corps humain.



Document 3 : Seuils de risque

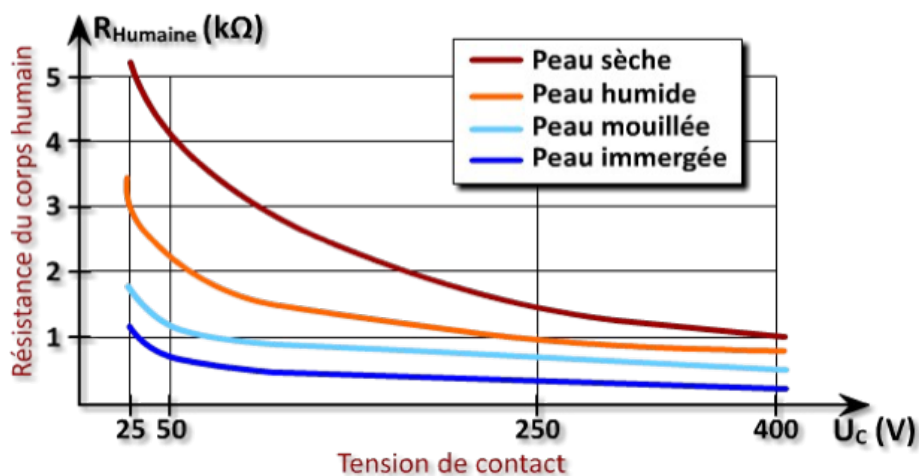
Le schéma ci-dessous permet de déterminer le risque électrique en fonction du temps de contact et de l'intensité du courant circulant dans le corps.



Document 4 : Résistance du corps humain.

Le corps humain soumis à une tension électrique se comporte comme une résistance électrique : $R_{Humaine}$ et laisse donc passer le courant électrique.

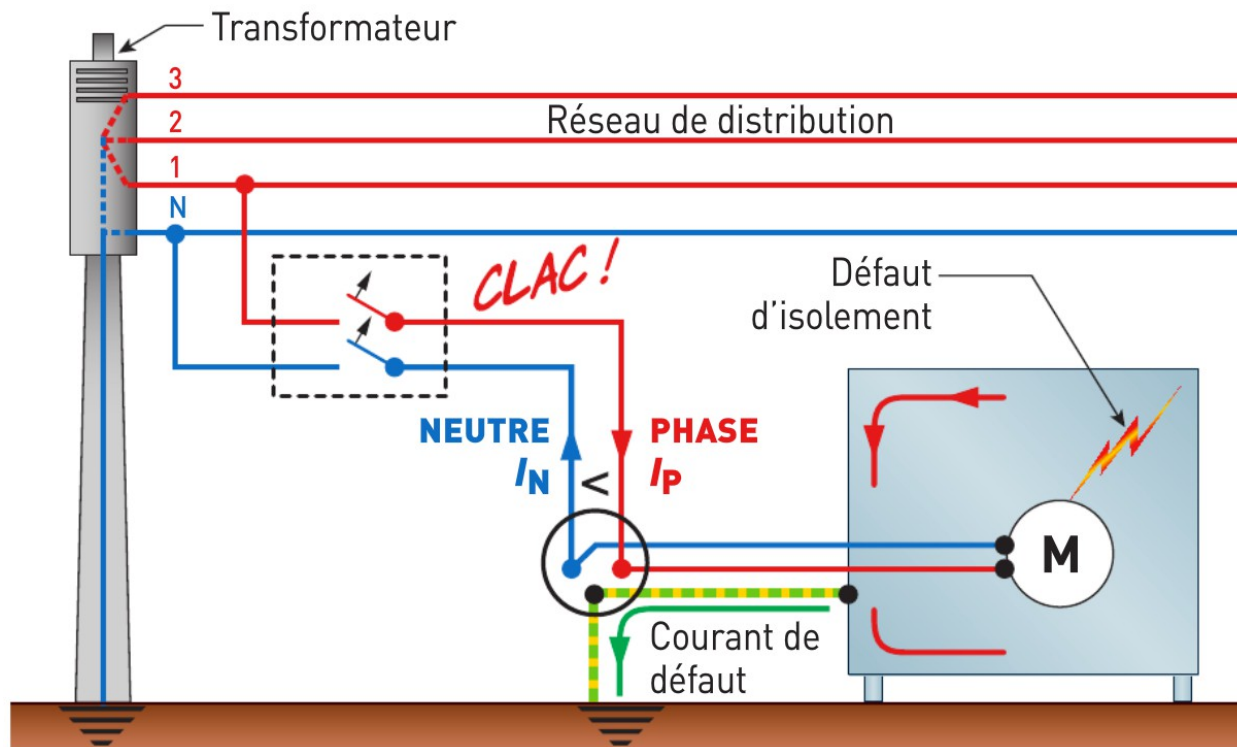
Cette résistance est caractérisée par la faculté de la peau à laisser passer plus ou moins le courant dans notre corps. Les études scientifiques ont permis d'établir un graphe illustrant la variation de la résistance du corps humain en fonction de l'état de la peau :



Cette résistance varie également en fonction de la surface de contact avec l'élément sous tension, la morphologie de l'individu et du trajet du courant dans le corps humain.

Document 5 : La sécurité des personnes. (A savoir !!)

En cas de défaut d'isolement d'un appareil électroménager, la protection est assurée conjointement par un **disjoncteur différentiel** et une bonne **prise de terre**.



Si le courant de défaut $I_{\Delta} = I_P - I_N$ dépasse la sensibilité du disjoncteur différentiel, celui-ci ouvre le circuit.

Ce dispositif ouvre donc le circuit avant qu'une personne ne touche l'appareil.

La résistance de la prise de terre des masses R_T est liée à l'intensité du courant de déclenchement du disjoncteur I_{Δ} et à la tension limite de sécurité U_L par la relation :

$$R_T \times I_{\Delta} \leq U_L$$

Document 6 : Tension limite conventionnelle de contact. (A savoir !!)

Endroit	sec	humide	immergé
U_L	50V	25V	12V

Document 7 : La sécurité des installations. (A savoir !!)

Il faut se protéger :

- des surtensions provoquées par la foudre, à l'aide de **parafoudres**, obligatoires dans les régions où les chocs de foudre sont fréquents ;
- des surintensité provoquées par des court-circuit ou par des surcharges à l'aide de **coupe-circuits** (Ceux-ci sont de deux types : à cartouches fusibles (qui se remplacent) ou à disjoncteurs divisionnaires (qui se réenclenchent) ; ils réagissent aux surintensités en ouvrant le circuit au bout d'un temps déterminé.

Le **disjoncteur de branchement** protège l'installation et les personnes. Il remplit trois fonctions : sert d'interrupteur général, limite l'intensité du courant provenant du réseau en dessous de son calibre et coupe l'installation du réseau s'il détecte un courant de défaut.

Questions :

1. Parmi les appareils électriques suivants : fusible, disjoncteur différentiel, prise de terre, disjoncteur divisionnaire, isolation (gainage) des conducteurs, disjoncteur de branchement.
 - a) Lesquels assurent la protection des matériels et des installations ?
 - b) Lesquels assurent la protection des personnes ? Indiquer dans quelles conditions.
2. La résistance de la prise de terre des masses d'une habitation est de 80Ω .
 - a) Quelle doit être la sensibilité du disjoncteur différentiel pour un local humide ?
 - b) Pour un local sec, un disjoncteur de 500 mA conviendrait-il ?
 - c) Quel risque pourrait être encouru si un local humide était équipé d'un disjoncteur différentiel de 500 mA avec cette terre ?
3. On installe un projecteur dans une piscine. Ce projecteur est alimenté par une tension de 12 V. Cette tension est obtenue à la sortie d'un transformateur 230 V/12 V.
 - a) Au cours d'une intervention, une personne touche les deux fils qui alimentent le projecteur. Son corps présente une résistance $R = 1,0\text{ k}\Omega$.

Calculer l'intensité du courant qui traverse le corps.
 - b) Si la tension est de 230 V au lieu de 12 V, quelle est l'intensité du courant qui traverse le corps de la personne ?
 - c) Quel risque encourt la personne en cas de contact avec les fils dénudés du projecteur dans chacun des cas précédents ?
 - d) En déduire l'intérêt de l'utilisation du transformateur 230V/12V.