Association Départementale
HAUTES-ALPES

AD 05
OCCE AUTONOMES & SOLIDAIRES

Démarche scientifique d'apprentissage

... et mise en situation de travail coopératif

Circuits électriques

O.C.C.E. des Hautes-Alpes

« Permettre aux élèves d'accéder à des notions scientifiques et technologiques en acquérant des compétences transversales notamment dans les domaines... »

- *De l'autonomie,*
- *De l'apprentissage de la vie sociale (coopération),*
- *Du désir de connaître,*
- *De la construction des concepts fondamentaux d'espace et de temps,*
- *De l'organisation de méthodes de travail,*
- *De la mise en parole d'une démarche,*
- *De la formulation d'hypothèses.*

Cycle 3

Ecole de Laragne.

Ecole de Barret sur Méouge

Plan des séances :

Séance 1
(2 h environ *y compris la présentation du matériel*)
Allumer une ampoule, choisir la résistance.
- Défi : Signaux lumineux.
- Fiche technique et bilans.

Photocopier pages 4, 5, une par élève.

Séance 2 (1h30 environ)
Coupler des piles.
- Défi : C'est pas juste !
- Fiche technique et bilans.

Photocopier pages 8, 9, une par élève.

Séance 3 (1h30 environ)
Montage en série + interrupteur.
- Défi : Tout autour du jardin
- Fiche technique et bilans.

Photocopier pages 10, 11, une par élève.

Séance 4 (1h30 environ)
Montage en parallèle + un interrupteur.
- Défi : Éclairer le chemin. (1)
- Fiche technique et bilans.

Photocopier pages 12, 13, une par élève.

Séance 5 (1h30 environ)
Montage en parallèle + deux interrupteurs.
- Défi : Éclairer le chemin. (2) CM
- Fiche technique et bilans.

Photocopier pages 14, 15, une par élève.

Séance 6 (1h30 environ)
Brancher un buzzer + interrupteur.
- Défi : La sonnette au portail.
- Fiche technique et bilans.

Photocopier pages 16, 17, une par élève.

Séance 6 bis (1h 30 environ)
Brancher un buzzer + interrupteur + ampoule.
- Défi : La sonnette au portail (CM).
- Fiche technique et bilans.

Photocopier pages 18, 19, une par élève.

Séance 7 (1h30 environ)
Brancher un moteur.
- Défi : Le ventilateur. (CM)
- Fiche technique et bilans.

Photocopier pages 20, 21, une par élève.

Déroulement des séances et trace écrite :

Lors de la première séance, présenter le matériel mis à leur disposition.

Puis chaque enfant reçoit les pages 22, 23 qui seront placées en début du classeur.
Ensuite, au début de chaque séance, chaque enfant reçoit la première page de la séance... Lecture commune de la première page.
Premier temps individuel : chaque enfant fait son dessin ou croquis personnel (hypothèse).
Deuxième temps, en petits groupes comparaison des hypothèses personnelles et accord sur la stratégie commune.
Troisième temps, en petits groupes on construit, on discute, on fait fonctionner, on va visiter ce que les autres font.
Quatrième temps, en classe entière, distribution de la deuxième fiche, on discute, on s'exprime, on complète les fiches personnelles : **dessin définitif, remarques techniques, conclusions.**
Cinquième temps, en classe entière, on renseigne le tableau : Ce que nous avons appris (pages 22, 23).
Sixième temps, individuel renseigner le tableau : Mon attitude dans le groupe et, en petits groupes : rangement du matériel.

Il est important à la fin de chaque séance de faire une mise en commun ou chaque groupe, par le biais d'un porte parole, explique à tous les autres camarades leur démarche, leurs difficultés, leurs réussites…

Important aussi d'atteindre un niveau d'exigence sur les croquis légendés ou les dessins.

Il y a assez de matériel pour faire travailler 6 groupes simultanément. Les groupes seront de 4 ou 5 enfants
Il faut prévoir l'achat de 4 piles plates (4,5 v) par groupe…

Séance 1

SIGNAUX LUMINEUX

Défi : **Boule et Bill n'ont pas été très polis, ils sont punis et doivent rester chacun chez soi… Ils inventent un système de signaux lumineux pour communiquer.**

Contraintes :

- Ils ont droit chacun à une seule pile plate.
- Ils installent un interrupteur chacun.
- L'ampoule de Bill doit briller **beaucoup moins fort** que celle de Boule.
- Une fiche technique avec dessins, croquis et remarques sur la construction sera rédigée.

Informations complémentaires :

- Le travail de chaque groupe n'est pas secret, il est parfaitement admis qu'on aille voir ce que font d'autres camarades.

Date :

Prénom :

Ton premier dessin personnel, comment tu imagines le montage.

Montage de Bill.

Bien indiquer la tension des piles l'ampoule choisie.

Montage de Boule.

Quelle ampoule penses-tu installer ? (entoure ton choix)

A=2,5v - A=3,8v - A=6v - A=12v

Quelle ampoule penses-tu installer ? (entoure ton choix)

A=2,5v - A=3,8v - A=6v - A=12v

Maintenant comparez vos dessins , discutez et mettez-vous d'accord sur une construction commune.

Fais le dessin ou croquis définitif du montage <u>réalisé par le groupe</u>, puis compare avec ce que tu avais imaginé au début de la séance.

<u>Montage de Bill.</u>

Bien indiquer la puissance des piles et la résistance des ampoules

<u>Montage de Boule.</u>

<u>Nos remarques techniques :</u>

Quelle est la tension de la pile pour le montage de Boule ? ☐

Quelle sorte d'ampoule est installée au montage de Boule ? ☐

Quelle est la tension de la pile pour le montage de Bill ? ☐

Quelle sorte d'ampoule est installée au montage de Bill ? ☐

Laquelle des deux brille plus fort ? _____

<u>Conclusions :</u>

Que peux-tu dire à propos de la tension de la pile et du choix de l'ampoule ?

_____

_____

Que se passe-t-il si tu inverses le branchement des cordons de la pile ?

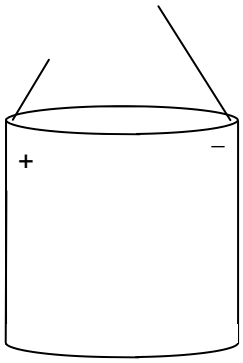
_____

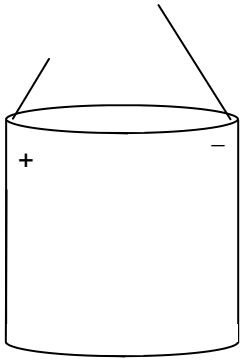
<u>Mon attitude dans le groupe, **entoure ta note.**</u>

J'ai su écouter ce que les autres m'ont dit :	0	1	2	3	4
J'ai su proposer mes idées au groupe :	0	1	2	3	4
J'ai su parler à tous avec respect :	0	1	2	3	4
J'ai su accepter mes erreurs :	0	1	2	3	4
J'ai su ne pas travailler en solitaire :	0	1	2	3	4

TOTAL : /20

Pour comprendre le fonctionnement d'une ampoule

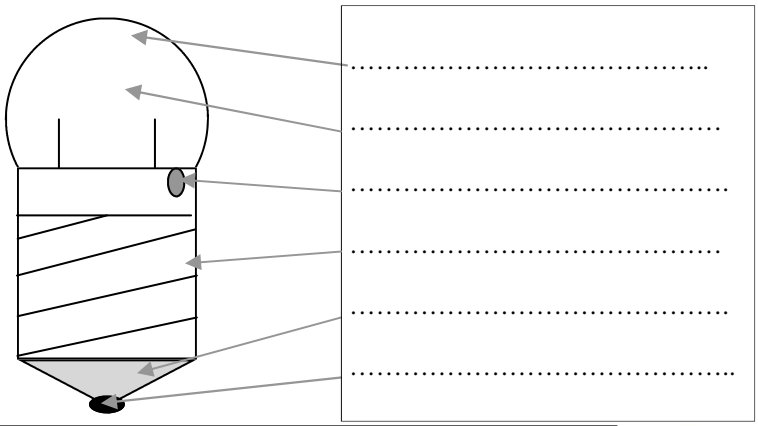




Prends une ampoule (A=3,8v), et essaie de l'allumer de deux manières différentes, fais les croquis. Ecris la tension de la pile et la résistance de l'ampoule.

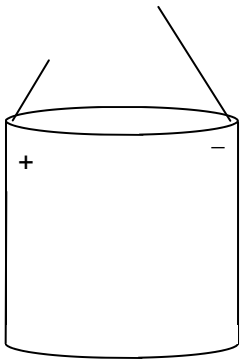
Essaie d'imaginer et de dessiner l'intérieur d'une ampoule.

Ecris les légendes.



Pour comprendre comment fonctionne le filament la à l'intérieur d'une ampoule

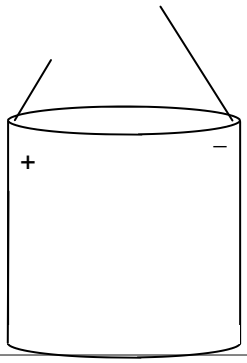
Place un fil entre les lamelles de la pile… et dis ce qui se passe...



1) Avec un filament ……

……

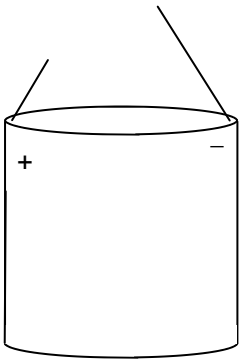
……



1) Avec un filament ……

……

……



1) Avec un filament ……

……

……

Nous pouvons donc dire que

Ecole de Sigoyer

C'EST PAS JUSTE !

Séance 2

Défi : **Bill n'est pas content car son ampoule brille moins fort que celle de Boule. « Je vais t'aider à la faire briller plus » lui dit son ami...**

Contraintes :

- Ils ne peuvent pas changer l'ampoule qui avait été choisie au début pour Bill. **(A=12 v)**
- Ils installent un interrupteur chacun.
- L'ampoule de Bill doit briller **aussi fort** que celle de Boule.
- Une fiche technique avec dessins, croquis et remarques sur la construction sera rédigée.
- Le travail de chaque groupe n'est pas secret, il est parfaitement admis qu'on aille voir ce que font d'autres camarades.

Nom :
Prénom :
Date :

Ton premier dessin personnel, comment tu imagines le montage.

Bien indiquer la tension des piles et des ampoules

Nouveau montage de Bill.

Montage de Boule. (*C'est le même que celui de la séance précédente*)

Quelle est ta solution pour que l'ampoule de Bill brille fort ? _____

_____

Maintenant comparez vos dessins , discutez et mettez-vous d'accord sur une construction commune.

Fais le dessin définitif du montage <u>réalisé par le groupe</u>, puis compare avec ce que tu avais imaginé au début de la séance.

Bien indiquer la polarité des piles (lamelle + et lamelle -)

Montage de Bill.

<u>Nos remarques techniques :</u>

Quelle est <u>la tension</u> de la pile pour le montage de Boule ? ☐

Quelle sorte d'ampoule est installée au montage de Boule ? ☐

Quelle est <u>la tension</u> des piles pour le montage de Bill ? ☐

Quelle sorte d'ampoule est installée au montage de Bill ? ☐

<u>Conclusions :</u>

Quelle puissance de piles faut-il pour qu'une ampoule brille fort ?_____

_____

Comment doit-on brancher les cordons sur les piles pour rajouter leurs tensions ?

_____

Ce montage s'appelle un montage ……..

<u>Mon attitude dans le groupe, **entoure ta note.**</u>

J'ai su écouter ce que les autres m'ont dit :	0	1	2	3	4
J'ai su proposer mes idées au groupe :	0	1	2	3	4
J'ai su parler à tous avec respect :	0	1	2	3	4
J'ai su accepter mes erreurs :	0	1	2	3	4
J'ai su ne pas travailler en solitaire :	0	1	2	3	4

TOTAL : /20

TOUT AUTOUR DU JARDIN

Défi : **Pour signaler leur maison aux extraterrestres venus d'une autre planète Boule et Bill installent des ampoules tout autour du jardin.**

Contraintes :

- Ils placent 10 ampoules de 3,8 volts tout autour du jardin.
- Les ampoules peuvent briller faiblement, les extraterrestres savent les repérer.
- Ils ne peuvent placer qu'un seul cordon à pinces entre deux ampoules.
- Ils prévoient un interrupteur.
- Une fiche technique avec schémas et remarques sur la construction sera rédigée.

Informations complémentaires :

- Le maximum de piles dont dispose chaque groupe est de quatre piles plates.

Nom :
Prénom :
Date :

Ton premier dessin personnel, comment tu imagines le montage, pour l'installation de Boule et Bill.

Bien indiquer la tension des piles et la résistance des ampoules.

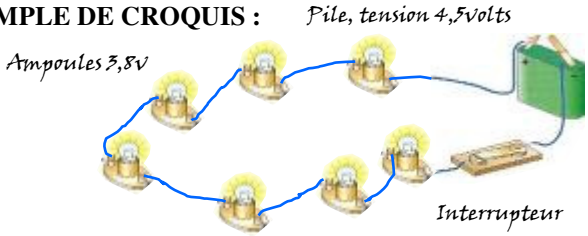
Combien de piles penses-tu installer ? *(entoure ton choix)* **1 2 3 4**

Quelle tension cela fera-t-il au total ? *(entoure)* **P= 4,5 v P = 9 v P= 13,5 v P= 18 v**

Maintenant comparez vos dessins , discutez et mettez-vous d'accord sur une construction commune.

Dessine le croquis définitif du montage réalisé par le groupe, puis compare avec ce que tu avais imaginé au début de la séance.

EXEMPLE DE CROQUIS :



Le montage du circuit réalisé pour ce défi porte un nom,
il s'appelle un montage :
_____

Nos remarques techniques :

Quelle est la tension demandée par une seule ampoule ? ☐

Quelle est la tension totale demandée par toutes les ampoules ? ☐

Quelle est la tension que vous avez mise avec les piles ? ☐

Comment brillent les ampoules ? : **Normalement - Faiblement - Très faiblement**

Quelle tension de piles pensez-vous qu'il faudrait mettre pour que toutes les ampoules brillent normalement ? ☐

Que se passe-t-il si vous dévissez une seule ampoule ? _____

Essayez d'expliquer pourquoi : _____

_____

Mon attitude dans le groupe, **entoure ta note.**

J'ai su écouter ce que les autres m'ont dit :	0	1	2	3	4
J'ai su proposer mes idées au groupe :	0	1	2	3	4
J'ai su parler à tous avec respect :	0	1	2	3	4
J'ai su accepter mes erreurs :	0	1	2	3	4
J'ai su ne pas travailler en solitaire :	0	1	2	3	4

TOTAL : /20

Séance 4

ECLAIRER LE CHEMIN *(1)*

Défi : **Boule et Bill veulent éclairer le chemin pour y voir quand ils rentrent tard dans la nuit.**

Contraintes :

- Ils placent 7 ampoules de 3,8 volts au bord du chemin.
- Les ampoules doivent **toutes briller** à **pleine puissance.**
- Ils ne pourront utiliser qu'une seule pile plate, au maximum.
- Ils placent un interrupteur sur leur installation.

Nom : Prénom : Date :

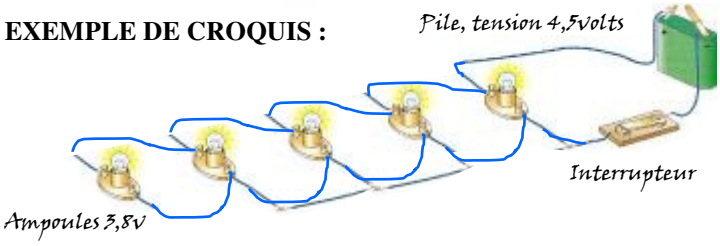
Ton premier dessin personnel, comment tu imagines le montage, pour l'installation de Boule et Bill.

Bien indiquer la tension des piles et des ampoules.

Maintenant comparez vos dessins , discutez et mettez-vous d'accord sur une construction commune.

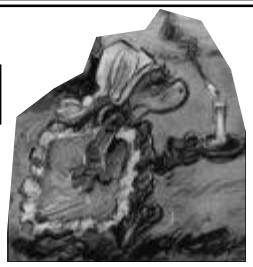
Dessine le croquis définitif du montage réalisé par le groupe, puis compare avec ce que tu avais imaginé au début de la séance.

EXEMPLE DE CROQUIS :



Le montage du circuit réalisé pour ce défi porte un nom,
il s'appelle un montage :
_____

Nos remarques techniques :



Quelle est la demande de tension d'une seule ampoule ? ☐

Quelle est la demande de tension totale des ampoules ? ☐

Quelle tension de piles avez-vous mise ? ☐

Comment brillent les ampoules ? : **Normalement - Faiblement - Très faiblement**

Que se passe-t-il si vous dévissez une seule ampoule ? _____

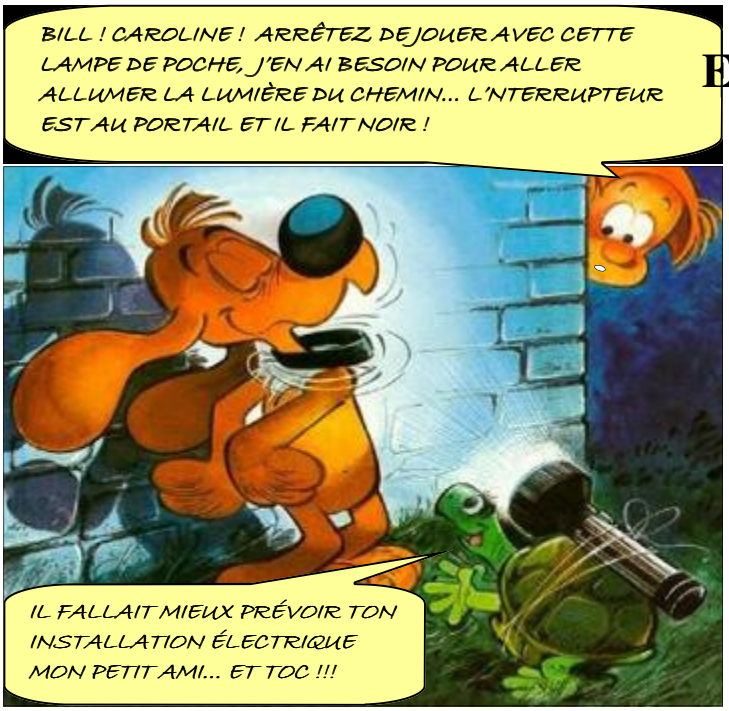
Essayez d'expliquer pourquoi : _____

_____

Mon attitude dans le groupe, **entoure ta note.**

J'ai su écouter ce que les autres m'ont dit :	0	1	2	3	4
J'ai su proposer mes idées au groupe :	0	1	2	3	4
J'ai su parler à tous avec respect :	0	1	2	3	4
J'ai su accepter mes erreurs :	0	1	2	3	4
J'ai su ne pas travailler en solitaire :	0	1	2	3	4

TOTAL : /20



ECLAIRER LE CHEMIN *(CM2)*

Défi : **Pas très pratique en effet, leur système d'éclairage du chemin… Il leur faudrait un interrupteur pour allumer et un autre pour éteindre...**

Contraintes :

- Il y a toujours 7 ampoules mais de 12 volts chacune, au bord du chemin.
- Les ampoules doivent **toutes briller** à **pleine puissance.**
- Ils ne pourront utiliser que quatre piles plates, au maximum.
- Ils placent **deux interrupteurs** sur leur installation, un au portail et un dans la chambre de Boule.

Date :

Prénom :

Ton premier dessin personnel, comment tu imagines le montage, pour l'installation de Boule et Bill.

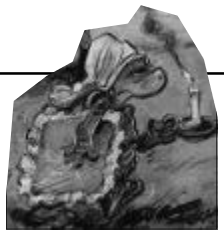
Combien de piles penses-tu installer ? *(entoure ton choix)* **1** **2** **3** **4**

Quelle tension cela fera-t-il au total ? *(entoure)* **P= 4,5 v** **P= 9 v** **P = 13,5 v** **P= 18 v**

Bien indiquer la tension des piles et des ampoules.

Maintenant comparez vos dessins , discutez et mettez-vous d'accord sur une construction commune.

Dessine le croquis définitif du montage réalisé par le groupe, puis compare avec ce que tu avais imaginé au début de la séance.



<u>Nos remarques techniques :</u>

Quelle est la résistance d'une seule ampoule ? ☐

Quelle tension de piles avez-vous mise ? ☐

Comment brillent les ampoules ? : **Normalement - Faiblement - Très faiblemen**t

Comment s'appelle le montage que vous avez fait avec les piles ?

_____

Comment s'appelle le montage que vous avez fait avec les ampoules ?

_____

Les interrupteurs peuvent-ils se placer n'importe où sur le circuit ? _____

Où doivent-ils être placés pour que ça fonctionne ? _____

_____

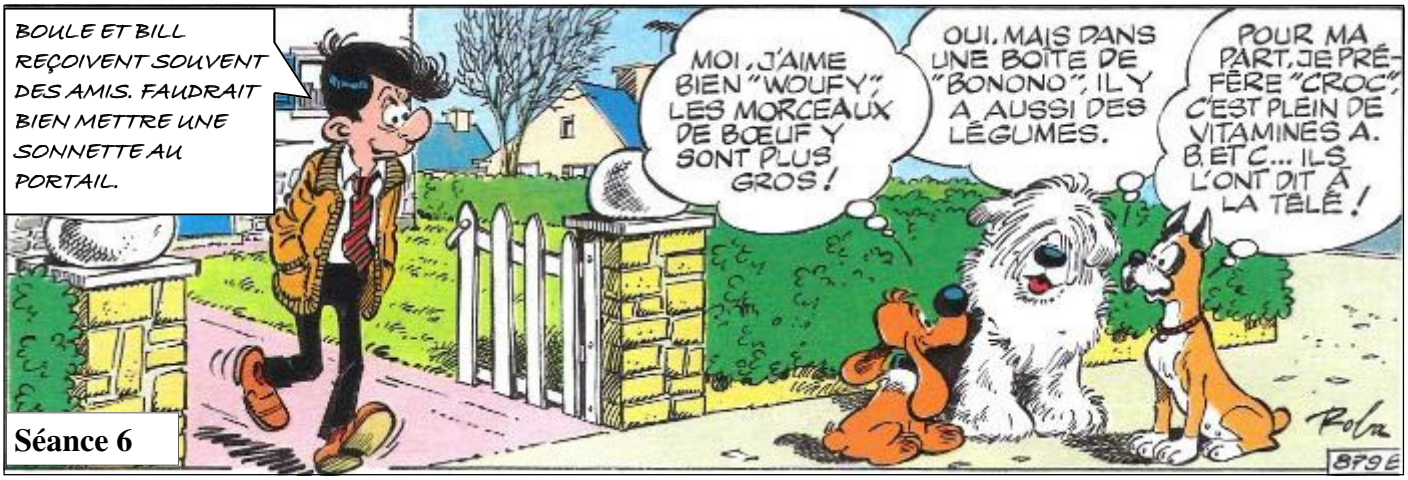
Essayez d'expliquer pourquoi : _____

_____

<u>Mon attitude dans le groupe, **entoure ta note.**</u>

J'ai su écouter ce que les autres m'ont dit :	0	1	2	3	4
J'ai su proposer mes idées au groupe :	0	1	2	3	4
J'ai su parler à tous avec respect :	0	1	2	3	4
J'ai su accepter mes erreurs :	0	1	2	3	4
J'ai su ne pas travailler en solitaire :	0	1	2	3	4

TOTAL : /20



Séance 6

LA SONNETTE AU PORTAIL

Défi : **Papa a autorisé Boule et Bill à installer chacun une sonnette pour être avertis de l'arrivée de leurs amis. Ils décident de les installer au portail.**

Contraintes :

- Il y aura une sonnette pour la maison de Boule et une sonnette pour la niche de Bill.
- Il y aura un interrupteur au portail pour chacune des deux sonnettes.
- **La sonnette de Boule doit sonner plus fort** que celle de Bill.

Date :

Prénom :

Ton premier dessin personnel, comment tu imagines le montage.

Sonnette de Bill.

Combien de piles penses-tu installer ? *(entoure)*

1 2 3 4

Quelle puissance cela fera-t-il au total ? *(entoure)*

P = 4,5 v P = 9 v P = 13,5 v P= 18 v

Sonnette de Boule.

Combien de piles penses-tu installer ? *(entoure)*

1 2 3 4

Quelle puissance cela fera-t-il au total ? *(entoure)*

P = 4,5 v P = 9 v P = 13,5 v P = 18 v

Maintenant comparez vos dessins , discutez et mettez-vous d'accord sur une construction commune.

Fais le dessin du montage réalisé par le groupe, et compare avec ton dessin personnel.

Sonnette de Bill.

Sonnette de Boule.

Nos remarques techniques :

Quelle est la demande de tension d'une sonnette (buzzer) ? ☐

Quelle est la tension des piles pour la sonnette de Boule ? ☐

Quelle est la tension des piles pour la sonnette de Bill ? ☐

Laquelle des deux sonne plus fort ? _____

Comment s'appelle le montage que vous avez fait pour assembler les piles de la sonnette de Boule ? _____

Y a-t-il plusieurs manières de brancher le « buzzer » ? _____

Quelle est la seule manière ? _____

Essayez d'expliquer comment réagit le buzzer : _____

_____

Donc, pour que le buzzer fonctionne, il faut respecter sa _____

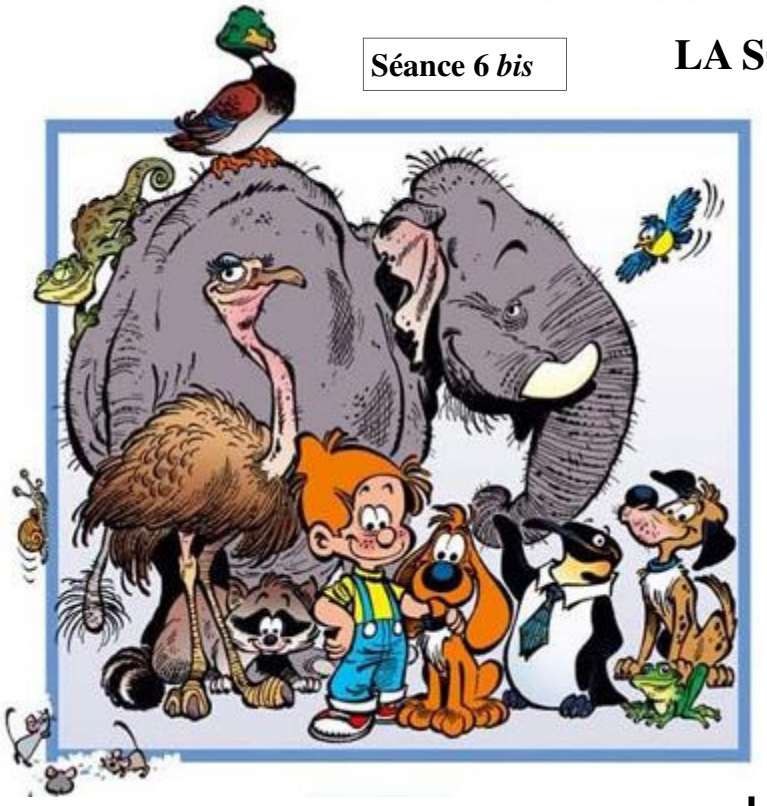
Mon attitude dans le groupe, **entoure ta note.**

J'ai su écouter ce que les autres m'ont dit :	0	1	2	3	4
J'ai su proposer mes idées au groupe :	0	1	2	3	4
J'ai su parler à tous avec respect :	0	1	2	3	4
J'ai su accepter mes erreurs :	0	1	2	3	4
J'ai su ne pas travailler en solitaire :	0	1	2	3	4

TOTAL : /20

Séance 6 *bis*

LA SONNETTE AU PORTAIL *(CM)*



Défi : **Quand Boule et Bill sont chacun chez eux, ils aimeraient bien voir si la sonnette de l'un ou de l'autre fonctionne, ils décident d'installer une ampoule qui le signalera.**

Contraintes :

- La sonnette de Boule doit toujours sonner plus fort que celle de Bill.
- Quand chacune des sonnettes fonctionne, une ampoule doit s'allumer dans la chambre de Boule ou dans la niche de Bill, cette ampoule doit **briller normalement**.

Date :

Prénom :

Sonnette de Bill, avec ampoule.

Combien de piles penses-tu installer ?

1 2 3 4

Quelle tension cela fera-t-il au total ? *(entoure)*

P = 4,5 v P= 9 v P= 13,5 v P= 18 v

Quelle ampoule penses-tu installer ? (entoure ton choix)

A = 3,8 v - A = 6 v - A = 12 v

Sonnette de Boule, avec ampoule.

Combien de piles penses-tu installer ?

1 2 3 4

Quelle tension cela fera-t-il au total ?

P = 4,5 v P= 9 v P= 13,5 v P= 18 v

Quelle ampoule penses-tu installer ? (entoure ton choix)

A = 3,8 v - A = 6 v - A = 12 v

Maintenant comparez vos dessins , discutez et mettez-vous d'accord sur une construction commune.

Fais le dessin du montage réalisé par le groupe, et compare avec ton dessin personnel.

Sonnette de Bill., avec ampoule.

Sonnette de Boule, avec ampoule.

Nos remarques techniques :

Quelle est la tension des piles pour la sonnette de Boule ? ☐

Quelle ampoule avez-vous choisi d'installer chez Boule? ☐

Quelle est la tension des piles pour la sonnette de Bill ? ☐

Quelle ampoule avez-vous choisi d'installer chez Boule? ☐

Comment s'appelle le montage que vous avez fait pour assembler le buzzer et l'ampoule de chacune des deux sonnettes ? _____

Était-il possible de faire un autre montage ? _____

Essayez d'expliquer pourquoi ? _____

_____

Mon attitude dans le groupe, **entoure ta note.**

J'ai su écouter ce que les autres m'ont dit :	0	1	2	3	4
J'ai su proposer mes idées au groupe :	0	1	2	3	4
J'ai su parler à tous avec respect :	0	1	2	3	4
J'ai su accepter mes erreurs :	0	1	2	3	4
J'ai su ne pas travailler en solitaire :	0	1	2	3	4

TOTAL : /20

Date :

Prénom :

Bien indiquer la polarité (+ -) de tous les appareils que tu installes.

LE VENTILATEUR

Défi : **Il fait une chaleur torride, Papa a autorisé Boule et Bill à installer un ventilateur pour se rafraîchir un peu quand ils jouent dans le jardin.**

Contraintes :

- Le ventilateur doit pouvoir tourner à **trois vitesses différentes au moins**. Ces vitesses doivent être bien observables.
- Ils ne peuvent utiliser que **trois piles plates en tout.**

Ton premier dessin personnel, comment tu imagines le montage.

Maintenant comparez vos dessins , discutez et mettez-vous d'accord sur une construction commune.

Fais le dessin du montage réalisé par le groupe, et compare avec ton dessin personnel.

Nos remarques techniques :

Quelle est la tension des piles pour chaque vitesse du ventilateur ?

Vitesse 1 ☐ Vitesse 2 ☐ Vitesse 3 ☐

Comment les piles doivent-elles être connectées pour rajouter leurs puissances ?

_____

Combien d'interrupteurs avez-vous placés ? ☐ Où sont-ils placés dans le montage ?

_____

Comment devez-vous manipuler les interrupteurs pour que ça fonctionne correctement ?

_____

Rappelez-vous de la séance 5, et dites si un moteur électrique a **une polarité** : _____

Que se passe-t-il suivant comment on le branche ? _____

_____

Mon attitude dans le groupe, **entoure ta note.**

J'ai su écouter ce que les autres m'ont dit :	0	1	2	3	4
J'ai su proposer mes idées au groupe :	0	1	2	3	4
J'ai su parler à tous avec respect :	0	1	2	3	4
J'ai su accepter mes erreurs :	0	1	2	3	4
J'ai su ne pas travailler en solitaire :	0	1	2	3	4

TOTAL : /20

Ce que nous avons appris.

Ecris dans ce tableau ce que tu as découvert dans chaque séance, et relis-le avant de commencer une nouvelle séance

Séance 1 : Signaux lumineux.

J'ai appris _____