

Version professeur

Physique-chimie – Seconde Bac Pro**Livret d'activités****Chapitre 2****Grandeurs électriques et circuits**

Édition : 22 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Quatre situations à traiter au cours du chapitre. Lire la problématique, préparer le schéma, puis confronter la prévision aux observations. Les activités 1 à 3 nécessitent le matériel et l'encadrement du professeur. Les données de l'activité 4 sont fictives.

Activité et capacités	Durée	Page
1. Deux lampes, deux montages – C2, C5, C7	35 min	2
2. Mesurer sans confondre – C1, C6, C7	40 min	4
3. Prévoir puis mesurer – C1, C3	45 min	6
4. Éclairer une maquette – C2, C3, C5, C6	35 min	8

Les durées sont indicatives, hors rangement et reprises. Les intitulés complets des capacités figurent dans le cours et en tête des activités. Une simulation peut aider à préparer le montage ; elle ne remplace pas la réalisation expérimentale attendue.

Erreur fréquente — Cadre des manipulations

Utiliser uniquement l'alimentation pédagogique continue limitée en courant, les lampes et les cordons fournis par le professeur. Réaliser et modifier tout branchement alimentation coupée. Faire vérifier le montage, les bornes et les calibres avant la mise sous tension. Aucune manipulation sur une prise ou un appareil du secteur. Ne jamais court-circuiter une alimentation, même de faible tension.

Remarque — Conduite pédagogique

Avant la séance, vérifier la compatibilité des lampes, de l'alimentation limitée en courant, des cordons et des calibres. Préparer le matériel pour ne pas laisser l'élève rechercher les réglages dans une situation dangereuse. Les mesures attendues sont des relations à comparer aux observations, pas des valeurs à inventer.

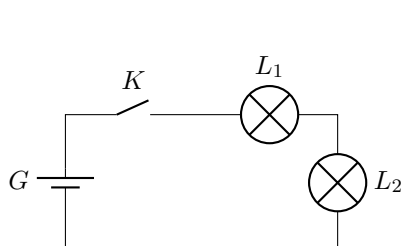
Activité 1 – Deux lampes, deux montages

Repère de la version élève : page 2.

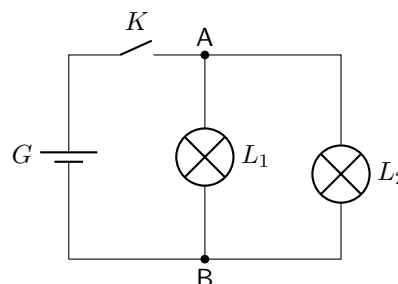
Capacités : C2 – Distinguer circuit série et circuit parallèle; C5 – Lire un schéma électrique normalisé; C7 – Représenter un schéma électrique et réaliser le montage correspondant.

Problème. Dans une maquette, on souhaite qu'une lampe puisse continuer à éclairer quand la branche de l'autre est ouverte. Quel montage choisir ?

Prérequis : reconnaître pile, lampe et interrupteur. **Matériel :** alimentation pédagogique continue réglée par le professeur, deux lampes identiques adaptées, interrupteur et cordons.



Deux lampes sur une même boucle. L'interrupteur K est représenté ouvert.



Circuit comportant G, K et les lampes L_1 , L_2 ; les points A et B sont repérés.

1. Repérer le nombre de branches contenant une lampe dans chaque montage. Prévoir ce qui arrive à l'autre lampe si on ouvre uniquement la branche de L_2 .
2. Alimentation coupée, réaliser le premier montage. Faire vérifier, fermer K et noter l'état des deux lampes. Couper l'alimentation, ouvrir le circuit au niveau de L_2 , faire vérifier puis alimenter de nouveau. Noter l'observation.
3. Répéter la démarche avec le deuxième montage. Ouvrir seulement la branche de L_2 après coupure de l'alimentation. Noter l'observation.

Correction

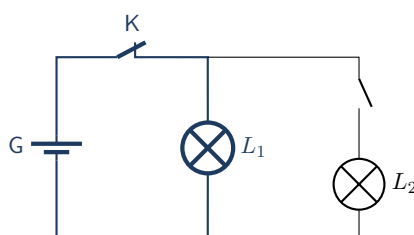
1. Le premier montage possède une branche réceptrice commune aux deux lampes ; le deuxième deux branches réceptrices. Prévion : ouverture de L_2 en série, les deux s'éteignent ; ouverture de sa seule branche en dérivation, L_1 reste alimentée. 2–3. Les observations doivent être consignées telles qu'elles sont obtenues. En cas d'écart, vérifier connexions, alimentation et lampes avant d'interpréter. Ne pas créer de court-circuit pour simuler une panne.

Activité 1 – Comparer et conclure

4. Comparer les prévisions et les observations. Tracer le trajet encore fermé dans le montage où une lampe reste alimentée.
5. Choisir le montage qui répond au problème et justifier en deux phrases. Que se passerait-il si on ouvrait l'interrupteur commun K ?
6. Compléter le bilan : « En série, les lampes appartiennent à ... En dérivation, elles sont reliées entre ... Une ouverture dans le chemin commun ... »

Correction

4. En dérivation, le chemin $G-K-L_1-G$ reste fermé ; la branche de L_2 est ouverte. 5. Choisir la dérivation : la lampe restante conserve un chemin relié au générateur. Ouvrir K interrompt l'alimentation commune et éteint les deux. 6. « une même branche » ; « les mêmes deux nœuds » ; « coupe l'alimentation des deux branches ». Une lampe qui cesse de fonctionner peut avoir différents défauts : le raisonnement porte uniquement sur une ouverture.



Correction : le trajet $G-K-L_1-G$ est fermé (trait bleu). La branche de L_2 est ouverte.

À retenir

Le type de montage se reconnaît en suivant les connexions. La forme du dessin ou la seule observation d'une extinction ne suffit pas.

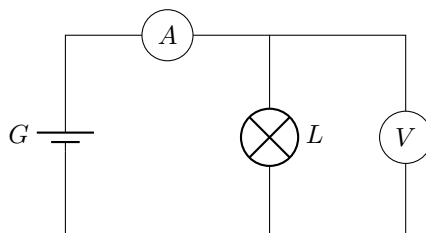
Activité 2 – Mesurer sans confondre

Repère de la version élève : page 4.

Capacités : C1 – Mesurer une tension et une intensité (voltmètre/ampèremètre); C6 – Identifier les grandeurs, unités et symboles d'une plaque signalétique; C7 – Représenter un schéma électrique et réaliser le montage correspondant.

Problème. Comment relever séparément la tension aux bornes d'une lampe et l'intensité qui la traverse ?

Prérequis : schéma d'un circuit simple et unités V/A. **Matériel :** alimentation pédagogique continue limitée en courant, lampe adaptée, un ou deux multimètres avec leur notice, cordons. Le professeur fournit la tension de fonctionnement et l'intensité attendue.



Circuit équipé des appareils A et V. Les traits représentent les fils de connexion.

1. Relever les indications de la lampe réelle ou de sa fiche. Nommer les grandeurs indiquées. Noter séparément la tension réglée sur l'alimentation.
2. Sur le schéma, repérer la branche traversée par l'ampèremètre et les deux bornes reliées au voltmètre. Préparer les réglages en complétant le tableau avec la notice.

Tension	Intensité
Fonction et mode	
Bornes utilisées	
Calibre initial	
Unité affichée	

Correction

1. Les indications dépendent du matériel : conserver les valeurs réelles. 2. Fonction V continu, noir COM et rouge borne V pour la tension ; fonction A continu, noir COM et rouge borne d'intensité adaptée pour le courant. Le choix de calibre respecte les valeurs attendues et la notice. Ne pas imposer une borne mA à un appareil dont la valeur peut dépasser sa limite.

Activité 2 – Réaliser et discuter

3. Câbler alimentation coupée. Faire vérifier par le professeur. Alimenter, relever les valeurs et unités. Si un seul multimètre est disponible, effectuer les deux mesures successivement et refaire valider après chaque changement de branchement.
4. Répéter la lecture trois fois, sans modifier volontairement le réglage de la source. Noter les résultats dans ce tableau.

Lecture	1	2	3
Tension (V)			
Intensité (A)			

5. Comparer les lectures entre elles et aux indications nominales. Signaler un écart éventuel et proposer une cause à examiner.
6. Un camarade veut mesurer le courant en plaçant l'ampèremètre directement aux bornes de l'alimentation. Expliquer pourquoi il faut arrêter ce branchement et indiquer le branchement correct.

Correction

3–4. Noter les mesures obtenues, jamais des valeurs attendues inventées. 5. Discuter la résolution de l'appareil, la stabilité de l'alimentation et les contacts. Une différence avec une valeur nominale ne suffit pas à conclure à une panne. 6. Un ampèremètre présente une faible résistance : aux bornes de la source, il peut la court-circuiter. Il s'insère en série dans la branche mesurée, alimentation coupée lors du câblage.

Remarque — Observation de C1 et C7

Noter pour chaque élève : schéma compris ; branchement hors tension ; choix de fonction/bornes/calibre ; appel pour validation ; lecture avec unité ; rangement. Cocher « autonome », « avec aide » ou « non observé ». Une réponse écrite au protocole ne remplace pas ces observations.

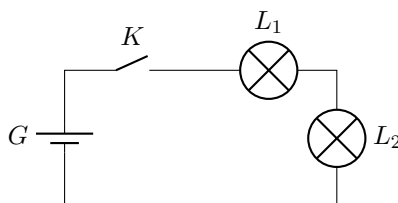
Activité 3 – Prévoir puis mesurer

Repère de la version élève : page 6.

Capacités : C1 – Mesurer une tension et une intensité (voltmètre/ampèremètre); C3 – Appliquer les lois d'additivité des tensions et des intensités.

Problème. Peut-on prévoir une tension ou une intensité sans la mesurer directement ?

Prérequis : branchements des multimètres et distinction série/dérivation. **Matériel :** celui des activités précédentes. Le professeur valide le choix de deux lampes adaptées et la tension d'alimentation.



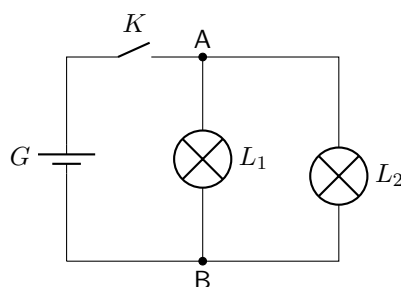
Deux lampes sur une même boucle. L'interrupteur K est représenté ouvert.

1. Sur ce premier montage, préciser où placer le voltmètre pour relever U_G , U_1 , U_2 . Préparer le montage hors tension, le faire vérifier puis fermer K.
2. Mesurer U_G puis U_1 . Écrire la relation attendue et prévoir U_2 . Mesurer ensuite U_2 pour comparer.
3. Calculer l'écart entre U_G et $U_1 + U_2$. S'il n'est pas nul, indiquer deux vérifications possibles avant de conclure.

Correction

1. V se branche successivement aux deux bornes du générateur puis de chacune des lampes. Couper avant les changements de connexions. 2. $U_G = U_1 + U_2$, donc $U_{2,\text{prévu}} = U_G - U_1$. Comparer à la mesure réelle. 3. Examiner les points de connexion, la stabilité de l'alimentation, la résolution et les contacts. Aucune valeur numérique universelle ne peut être donnée sans mesures.

Activité 3 – Changer de montage



Circuit comportant G , K et les lampes L_1 , L_2 ; les points A et B sont repérés.

4. Préparer hors tension et faire vérifier ce second montage. Fermer K avant les mesures. Prévoir les relations entre U_G , U_1 et U_2 , puis les vérifier par mesure.
5. Mesurer successivement le courant I de la branche du générateur et le courant I_1 de la première lampe. Prévoir I_2 , puis le mesurer. Chaque insertion d'ampèremètre se fait alimentation coupée. Présenter les mesures, le calcul et la comparaison.
6. Rédiger une conclusion qui distingue : la loi utilisée pour les tensions ; celle utilisée pour les courants ; la différence entre une valeur prévue et une valeur mesurée.

Correction

4. Les trois dipôles relient les mêmes nœuds : tensions attendues égales, aux écarts de mesure près. 5. Au nœud, $I = I_1 + I_2$, donc $I_{2,\text{prévu}} = I - I_1$. L'ampèremètre se place successivement en série dans la branche pertinente ; il ne doit jamais constituer une nouvelle branche aux bornes du générateur. 6. La loi des mailles relie les tensions ; la loi des nœuds relie les courants. La prévision est calculée avec un modèle et des données ; la mesure est relevée sur un appareil, avec une variabilité.

Activité 4 – Éclairer une maquette

Repère de la version élève : page 8.

Capacités : C2 – Distinguer circuit série et circuit parallèle; C3 – Appliquer les lois d'additivité des tensions et des intensités; C5 – Lire un schéma électrique normalisé; C6 – Identifier les grandeurs, unités et symboles d'une plaque signalétique.

Problème. Une maquette de logement doit éclairer deux pièces indépendamment. L'alimentation disponible peut-elle fournir le courant prévu ?

Document 1 – Cahier des charges fictif. Deux modules lumineux adaptés au continu doivent recevoir chacun 12 V. Chacun possède un interrupteur de commande. La notice de l'alimentation annonce une sortie 12 V et un courant maximal de 0,80 A. Les courants des modules dans ces conditions sont donnés :

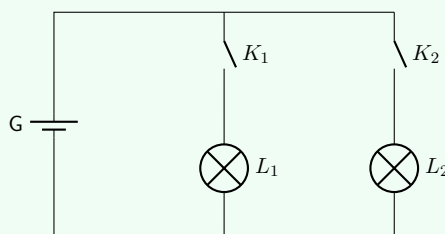
Module	Courant annoncé
Pièce principale	0,30 A
Couloir	0,20 A

Prérequis : lois des circuits. Travail documentaire ; ces valeurs ne dimensionnent pas une installation réelle de logement.

1. Relever la tension de sortie et le courant maximal de l'alimentation en précisant symboles et unités.
2. Tracer un schéma avec le générateur, les deux modules et leurs commandes. Justifier le choix série/dérivation.
3. Calculer le courant total lorsque les deux modules sont alimentés. Comparer à la valeur maximale annoncée.

Correction

1. $U = 12 \text{ V}$ continu et $I_{\text{max}} = 0,80 \text{ A}$.
2. Deux branches en dérivation, chacune avec un interrupteur en série avec son module : chaque module reçoit 12 V et peut être commandé indépendamment.
3. $I = 0,30 + 0,20 = 0,50 \text{ A} < 0,80 \text{ A}$. Le courant annoncé est compatible avec cette limite de la notice.



Correction : un interrupteur propre à chaque branche, en série avec sa lampe.

Activité 4 – Prévoir une modification

Document 2 – Modification fictive. On remplace le module du couloir par un autre module adapté au 12 V continu, de courant nominal 0,55 A. Le module de la pièce principale reste inchangé.

4. Calculer le courant total prévu après remplacement. Cette configuration respecte-t-elle la limite de courant annoncée ? Justifier.
5. Dans le montage initial, si la branche du couloir est ouverte, donner l'état de l'autre module et le courant fourni par l'alimentation.
6. Un élève conclut : « Dès que le courant calculé est inférieur au maximum, tout le montage est forcément sûr. » Expliquer pourquoi ce calcul ne suffit pas et citer deux autres vérifications nécessaires.
7. Rédiger une note de quatre phrases : branchement retenu, courant initial, effet du remplacement et recommandation limitée aux données disponibles.

Correction

4. $I = 0,30 + 0,55 = 0,85 \text{ A} > 0,80 \text{ A}$: la limite annoncée n'est pas respectée, on ne réalise pas cette configuration. 5. La pièce principale reste alimentée sous 12 V ; le courant total est 0,30 A. 6. Il faut aussi contrôler les connexions, l'état des cordons, les polarités, les caractéristiques et les consignes du matériel. Un calcul ne certifie pas la sécurité. 7. Exemple : « Les modules sont en dérivation pour recevoir chacun 12 V et être commandés séparément. Le courant initial de 0,50 A respecte la limite de 0,80 A annoncée. Le remplacement porterait le courant à 0,85 A et dépasse cette limite. Conserver le montage validé ou faire choisir une autre configuration par le professeur avant toute réalisation. »

Grille individuelle d'observation expérimentale

Élève : Date :

Activité observée : Matériel :

Capacités observées : C1 – Mesurer une tension et une intensité (voltmètre/ampèremètre); C7 – Représenter un schéma électrique et réaliser le montage correspondant.

Cette grille porte sur des gestes effectivement observés, distincts des réponses aux QCM et aux évaluations écrites. Une case « non observé » n'est pas un échec : prévoir une autre occasion d'observation.

Indicateur observable	Autonome	Avec aide	Non observé
Interprète le schéma avant de câbler	☐	☐	☐
Câble et modifie alimentation coupée	☐	☐	☐
Réalise les connexions prévues	☐	☐	☐
Choisit fonction, mode, bornes et calibre	☐	☐	☐
Demande la validation avant d'alimenter	☐	☐	☐
Relève la valeur avec son unité	☐	☐	☐
Signale et examine un écart éventuel	☐	☐	☐
Coupe, débranche et range correctement	☐	☐	☐

Aide apportée / fait observé :

Prochaine étape de travail :

Erreur fréquente — Point de vigilance

Une manipulation non sûre est immédiatement arrêtée et reprise avec accompagnement. Ne pas laisser l'élève poursuivre pour terminer l'observation.